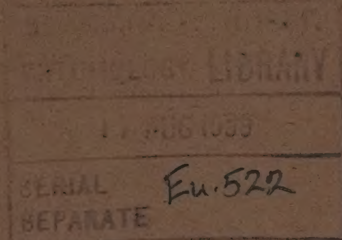
NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes



Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 11 | Nr. 8 | Seite 113-128, Stuttgart, August 1959

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

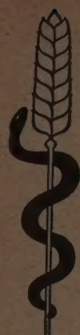
Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig**, Messeweg 11/12



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

11. Jahrgang | August 1959 | Nr. 8

DK 632.982.005:66.063.8.001.4

Methode zur Prüfung von Rührwerken in Pflanzenschutzgeräten

Von Heinz Goossen, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster/Westf.

Trotz besserer Schwebefähigkeit vieler Präparate ist die Bedeutung des Rührwerks im Pflanzenschutzgerät gestiegen, da geringerer Flüssigkeitsaufwand je Flächeneinheit vor allem beim Sprühen — innerhalb gewisser Grenzen aber auch beim Spritzen — die Verarbeitung höher konzentrierter Brühen notwendig macht und der geringere Flüssigkeitsausstoß in der Zeiteinheit zu einer Verlängerung der Spritzzeiten und damit zur Erhöhung der Gefahr einer Entmischung der Phasen in Emulsionen und Suspensionen führt. Aus Abb. 1 geht hervor, wie sich bei gleichem Behälterinhalt mit Zunahme der Entleerungszeit erhebliche Konzentrationsschwankungen einstellen können, wenn nicht ein wirksames Rührsystem die Durchmischung der Brühe und die Aufwirbelung absinkender Teilchen bewirkt. Aus vorgenannten Gründen spielt eine Überprüfung der Rührwerkleistung im Rahmen der amtlichen Geräteprüfung eine bedeutende Rolle.

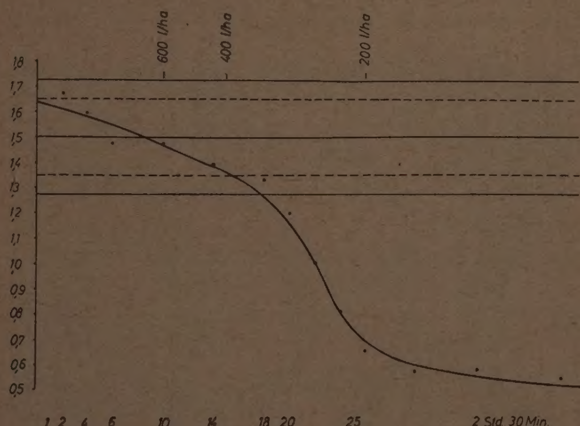


Abb. 1. Möglicher Grad der Entmischung einer Kupfersuspension mit zunehmender Spritzzeit bei Nichtvorhandensein eines Rührwerkes. Entleerungszeiten für Ausbringmengen von 600, 400 und 200 l/ha bei normaler Fahrgeschwindigkeit sind eingezeichnet.

Die Methoden zur Überprüfung des Rühreffektes können verschieden sein. Solange jedoch auf Grund von Erfahrungen keine Aussage darüber gemacht werden kann, wie oft in einer bestimmten Zeit durch mechanische, hydraulische oder pneumatische Rührwerke oder eine Kombination dieser Systeme eine Umwälzung des Behälterinhalts notwendig und ob die rein rechnerische Überprüfung dieser Leistung für eine Beurteilung bereits ausreichend ist, wird den praktischen Belangen wohl weitestgehend Rechnung getragen, wenn man die Wirkstoffkonzentration zu verschiedenen Zeitpunkten der Faßentleerung im Augenblick des Austrittes aus der Düse bestimmt. Aus dieser Überlegung resultiert auch die nachstehend dargelegte Methode.

Ein Kupferoxychlorid mit 50 % Cu-Gehalt wird in 1,5%iger Konzentration, bei herabgesetztem Flüssigkeitsaufwand in höherer Konzentration, ausgebracht. In regelmäßigen Zeitabständen fängt man an derselben Düse mit einem Gefäß Brühemengen von etwa 250 cm^3 ab. Die Gefäße werden, um eine Verdunstung von Flüssigkeit zu vermeiden, dicht verschlossen ins Laboratorium gebracht.

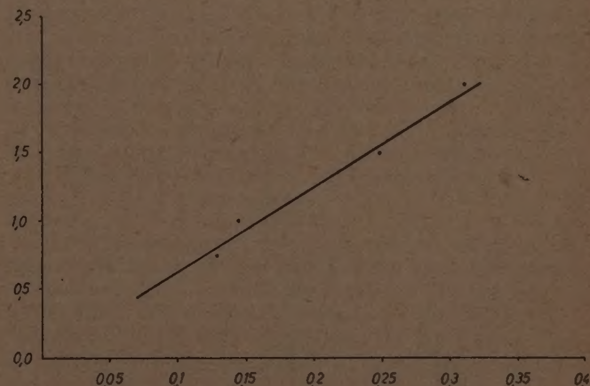


Abb. 2. Aus Vergleichsmessungen resultierende Gerade zur Umrechnung der Meßwerte in γ/Cu.

Um schon geringfügige Schwankungen der Wirkstoffkonzentration erfassen zu können, ist eine möglichst fein arbeitende Bestimmungsmethode zu wählen, die außerdem, da immer eine größere Anzahl von Einzeluntersuchungen Grundlage einer Beurteilung sein sollte, schnell durchführbar sein muß. Eine solche Methode bot

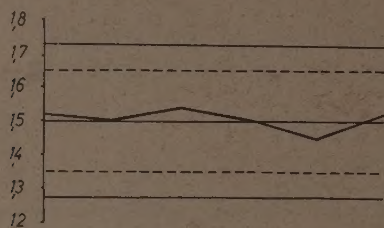


Abb. 3. Ergebnis einer Überprüfung der Methodengenauigkeit.

sich in der von Neuhaus (1952) veröffentlichten kolorimetrischen Bestimmung von Cu-Belägen auf Blättern an. Von der zunächst (Goossen 1956) benutzten Ammoniakmethode (Neuhaus 1952) und der Trübungsgradmessung (Goossen 1956) wurde abgegangen, nachdem in durchgeführten Vergleichsmessungen

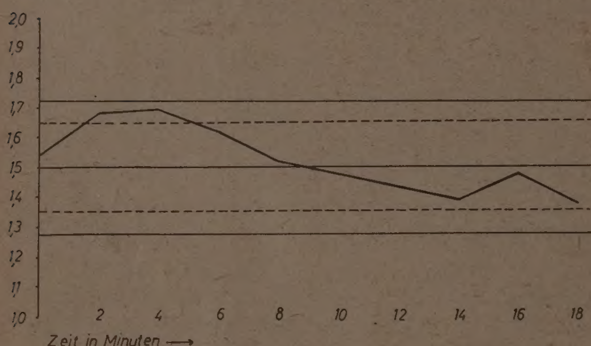


Abb. 4. Ergebnis der Rührwerkprüfung eines mechanisch arbeitenden Rührwerkes (Ausbringung der Brühe gleich nach dem Ansetzen).

die Kaliumferrocyanidmethode feinere Konzentrationsunterschiede zu erfassen vermochte. Da die Farbwertmessungen mit dem lichtelektrischen Kolorimeter nach Lange erfolgen, ist es erforderlich, die Farbintensität der zu untersuchenden Lösungen auf den meßtechnisch günstigsten Farbbereich einzustellen. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Verhältnisse ließ sich mit der Kaliumferrocyanidmethode bei folgendem Arbeitsgang die größtmögliche Genauigkeit erzielen:

1. Von jeder an der Düse entnommenen Probe werden nach kräftigem Umschütteln 3×1 cm^3 Brühe in 3 Glaskolben pipettiert. In Abhängigkeit von der Ausgangskonzentration erfolgt ein Zusatz von Aqua dest. Es empfiehlt sich bei einer Brühekonzentration von
   1,5% die Zugabe von 50 cm^3 Aqua dest.
   3,0% „ „ „ 100 cm^3 „ „
   4,5% „ „ „ 150 cm^3 „ „ usw.
2. Von jeder der mit Aqua dest. gestreckten Wirkstoffaufschwemmungen werden wiederum nach kräftigem Umschütteln 3×1 cm^3 entnommen und in besondere Meßröhrchen des Lange-Kolorimeters eingefüllt.
3. In den Inhalt der nun insgesamt 9 Meßröhrchen gibt man je Röhrchen in nachstehender Reihenfolge
   2 cm^3 2n-Schwefelsäure (pro analysis),
   2 cm^3 Kaliumferrocyanid (5%ig) und
   5 cm^3 Aqua dest.

Nach der Zugabe von Kaliumferrocyanid erfährt dieses Flüssigkeitsgemisch eine Braunfärbung, deren Farbwertbestimmung nach Zugabe von Aqua dest. mit dem Lange-Kolorimeter als Extinktionsmessung erfolgt. Die Umrechnung eines aus jeweils 9 Einzelbestimmungen resultierenden mittleren Meßwertes in γ Cu wird an Hand einer Vergleichsmeßreihe vorgenommen. Die Vergleichsreihe resultiert aus Messungen mit bekannten Cu-Mengen. Die in Abb. 2 gezeichnete Gerade gestattet die Ablesung der bestimmten Meßwerten zuzuordnenden Cu-Werte in einem gewissen Konzentrationsbereich.

Die Genauigkeit der Methode hängt in starkem Maße von der Exaktheit der Arbeit ab. Nach Ermittlung und weitgehender Ausschaltung möglicher Fehlerquellen

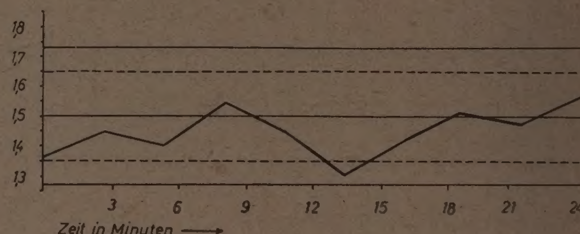


Abb. 5. Ergebnis der Rührwerkprüfung eines hydraulisch arbeitenden Rührwerkes.

konnte eine Methodengenauigkeit von ± 3,3% erreicht werden (Abb. 3). Abweichungen der Wirkstoffkonzentration in einer Größenordnung von über 5% dürften demnach als tatsächlich vorhanden für die Beurteilung eines Rührwerkes herangezogen werden. Eine Überprüfung von mechanisch, hydraulisch oder pneumatisch arbeitenden Rührsystemen anerkannter Pflanzenschutzgeräte (Abb. 4—6) ergab Rührwerkleistungen, die die Forderung nahelegen, als zulässige Konzentrationsabweichung nur Schwankungen bis ± 15% gelten zu lassen.

Über diese Forderung hinaus erhebt sich noch die Frage, ob ein Rührwerk nur in der Lage sein soll, eine gut durchmischte Brühe in Schwebe zu halten, oder ob gefordert werden kann, daß z. B. während einer Arbeitsunterbrechung abgesunkene Suspensionsteilchen wieder in Schwebe gebracht werden. Zur Klärung dieses Fragenkomplexes dienten nachstehende Untersuchungen:

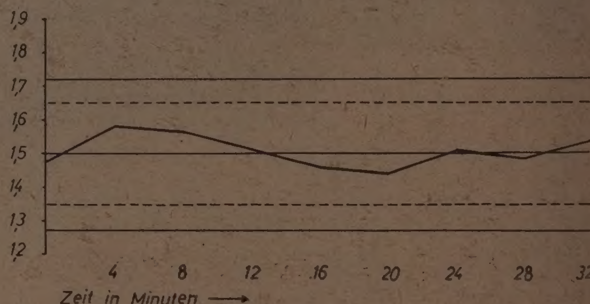


Abb. 6. Ergebnis der Rührwerkprüfung eines pneumatisch arbeitenden Rührwerkes.

Mit einer Unimog-Aufbauspritze mit zapfwellengetriebenem mechanischem Rührwerk wurden Behälterfüllungen
a) sofort nach dem Ansetzen (Abb. 4),
b) 2 Stunden nach dem Ansetzen ohne vorheriges Umrühren (Abb. 7) und
c) 24 Stunden nach dem Ansetzen, jedoch erst, nachdem das Rührwerk 30 Minuten gearbeitet hatte (Abb. 8),
verspritzt.

Aus den in den Abb. 4, 7 und 8 dargestellten Kurven ist zu ersehen, daß die nach dem Ansetzen sofort verspritzte Brühe Wirkstoffschwankungen unter 15%, die erst nach 2 Stunden verspritzte, inzwischen entmischte

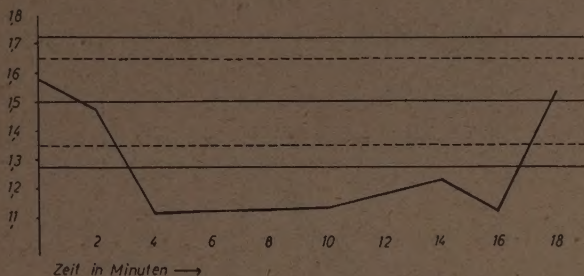


Abb. 7. Ergebnis der Rührwerkprüfung eines mechanisch arbeitenden Rührwerkes (Ausbringung 2 Stunden nach dem Ansetzen der Brühe ohne vorheriges Arbeiten des Rührwerkes).

Suspension Abweichungen von der Idealkonzentration bis über 25% aufweist und die 24 Stunden lang abgestandene, durch Rührwerkarbeit aber wieder in Schwebe gebrachte Brühe innerhalb der zulässigen 15%-Grenze liegt. Ein gut arbeitendes Rührwerk ist demnach in der Lage, abgesunkene Suspensionsteilchen wieder in Schwebe zu bringen.

Beim derzeitigen Stande der Technik kann und muß von einem Rührwerk im Pflanzenschutzgerät bei Durchführung der amtlichen Prüfung über die im vorstehenden Abschnitt erhobene Forderung nach höchstens ± 15%igen Konzentrationsabweichungen hinaus noch verlangt werden, daß es eine Entmischung bei Emulsionen wieder aufzuheben oder eine Aufwirbelung abgesunkener Wirkstoffteilchen bei Suspensionen zu erreichen vermag.

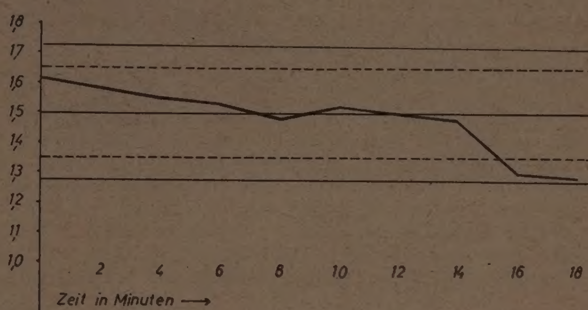


Abb. 8. Ergebnis der Rührwerkprüfung eines mechanisch arbeitenden Rührwerkes (Ausbringung 24 Stunden nach dem Ansetzen der Brühe, jedoch nachdem das Rührwerk 30 Minuten lang arbeitete).

Literaturverzeichnis

1. Goossen, H.: Zur Durchführung der Einsatzprüfung von Feldspritz- und -sprühgeräten. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 8. 1956, 180—183.
2. Neuhaus, K.: Methoden zur Bestimmung des Kupfergehaltes in Kupferspritzbelägen auf Pflanzen. Ebendort 4. 1952, 124—125.

Eingegangen am 23. Dezember 1958

DK 632.51.04 Equisetum: 632.954.2
581.192.2:547.94

Über den Alkaloidgehalt im Duwock *(Equisetum palustre L.)* nach MCPB-Behandlung

Von Wilhelm Holz und Wolfram Richter (Aus dem Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems und der Biologischen Bundesanstalt, Institut für Grünlandschädlinge, Oldenburg)

Bereits 1953 (Holz und Richter 1954, Holz 1957) hatten wir festgestellt, daß der Alkaloidgehalt in den Duwockwedeln nach einer 2,4-D- oder MCPA-Behandlung mehr und mehr abnimmt, um schließlich nach 2—3 Wochen auf 0 oder annähernd 0 abzusinken. Unabhängig von unseren Untersuchungen beobachtete auch Neururer (1959) dieselbe Erscheinung nach einer MCPA-Behandlung.

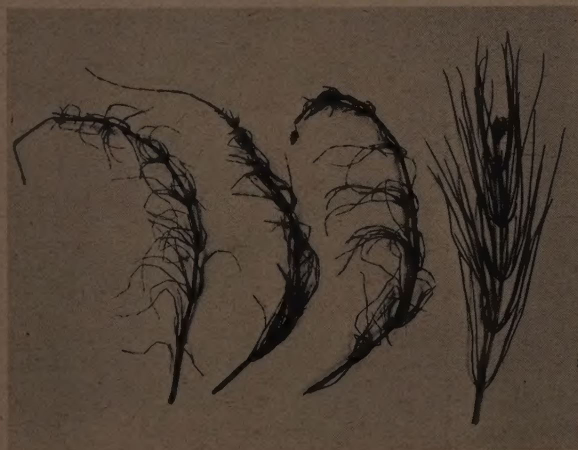


Abb. 1. Duwockwedel 14 Tage nach der Behandlung mit — von links nach rechts — MCPB, MCPA und 2,4-D; ganz rechts: Unbehandelt.

Mit dem Aufkommen der MCP-Buttersäure wurden von uns 1957 und 1958 auch entsprechende Versuche mit diesem Stoff durchgeführt (Holz und Richter 1958). Dieser Wuchsstoff hat bekanntlich den Vorteil, eine ganze Reihe wertvoller Grünlandleguminosen, z. B. Rot- und Weißklee, Wicken und Platterbsen, zu verschonen. Zur Anwendung gelangte ein MCPB-Versuchspräparat der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik mit einem Säuregehalt von 40%. Als Vergleichsmittel dienten zwei Handelspräparate auf 2,4-D- und MCPA-Grundlage, ebenfalls mit 40% Säuregehalt. Die Aufwandmengen betrugen bei sämtlichen Mitteln 5 l/ha, die Flüssigkeitsmengen 600 l/ha. Die Spritzungen erfolgten nach voller Entfaltung der Wedel in den Monaten Juni und Juli. Die Bestimmung des Gesamtalkaloidkomplexes wurde wie in früheren Versuchen nach der Methode von Günther (1933) vorgenommen. Die Analysen führte für uns freundlicherweise die BASF durch. Zur Untersuchung gelangten jeweils 500 g gutgemischte Proben von stark mit Duwock besetzten Grünlandflächen aus der näheren Umgebung von Oldenburg.

Vorweg sei erwähnt, daß die äußeren Absterbeerscheinungen der Duwockwedel nach MCPB-Behandlung denen nach 2,4-D- bzw. MCPA-Spritzung völlig gleichen. Die oberirdischen Teile erschlaffen auch hier bereits wenige Tage nach der Spritzung und vertrocknen von oben nach unten (Abb. 1), wobei sie sich gleichzeitig dunkelbraun bis schwarz verfärben.

Außerdem werden sie auffallend spröde und zerbröckeln leicht. In die unterirdischen Teile dringt auch die MCP-Buttersäure nicht ein.

Die Ergebnisse der Alkaloidgehaltsbestimmungen nach der Behandlung mit MCPB bzw. den Vergleichsmitteln 2,4-D und MCPA sind in den Diagrammen (Abb. 2—5) dargestellt. Die Kurven geben den Alkaloidgehalt in %, bezogen auf die dazugehörige unbehandelte Probe = 100, wieder.

Aus den Diagrammen ist zu ersehen — wir beschränken uns hier nur auf einige Beispiele aus der großen Anzahl von Versuchen, die alle zu ähnlichen Ergebnissen führten — daß die Alkaloidabnahme bei allen 3 Mitteln etwa gleichsinnig erfolgt. Sie beginnt in den meisten Fällen unmittelbar nach der Spritzung und erreicht ihren tiefsten Stand nach etwa 20 Tagen. Dabei verhalten sich MCPB und MCPA ziemlich gleich, während

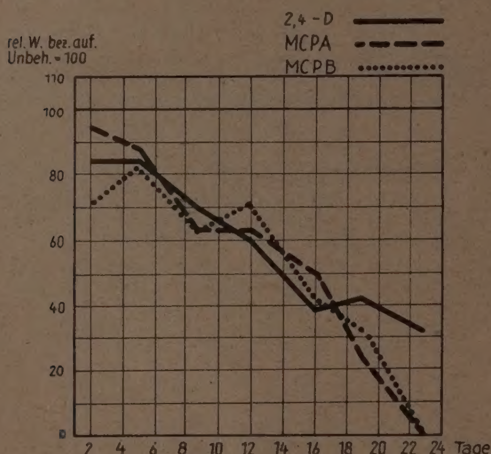


Abb. 2. Geestfläche I.

bei 2,4-D (vgl. Abb. 2, 3 und 4) am Schluß der Alkaloidgehalt noch etwas höher liegt. Diese Beobachtungen bestätigen die bereits bei früheren Versuchen immer wieder gemachte Erfahrung, daß 2,4-D weniger wirksam ist. Auch die Absterbevorgänge sind hier unvollkommener und dauern länger. Was den Kurvenverlauf im einzelnen anbelangt, so fallen einige Unregelmäßigkeiten, insbesondere der bei allen Mitteln gleichsinnige, vorübergehende Kurvenanstieg kurz nach der Behandlung in den Abb. 3 und 5 auf. Diese eigenartige Erschei-

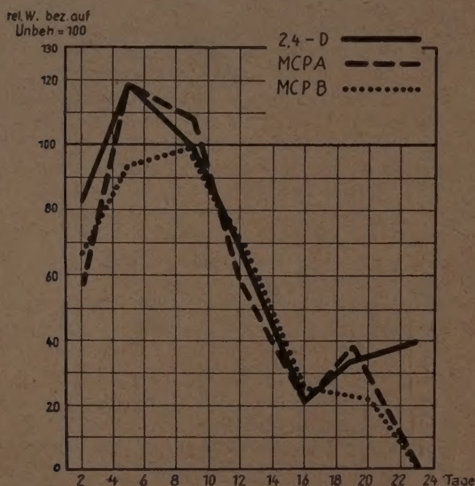


Abb. 3. Geestfläche II.

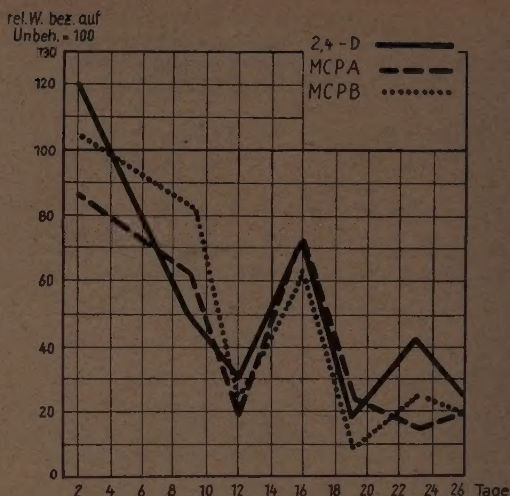


Abb. 4. Marschfläche I.

nung kann von uns bislang ebensowenig wie andere Unregelmäßigkeiten des Kurvenverlaufes gedeutet werden. Hierzu — wie überhaupt zur Erklärung der bisher unbekannten Vorgänge beim Alkaloidabbau nach Wuchsstoffbehandlung — sind speziellere physiologische Untersuchungen erforderlich. Wichtig ist in diesem Zusammenhange die Beobachtung, daß nur in den abgestorbenen, verfärbten Teilen die Alkaloide verschwinden, während sie in den grünen, noch lebenden erhalten bleiben.

Für die Praxis ergibt sich aus diesen Untersuchungen, daß die M C P B - M i t t e l zur Duwockbekämpfung genauso gut geeignet sind wie die MCPA-Mittel. Diese Tatsache ist insofern von Bedeutung, als, wie eingangs

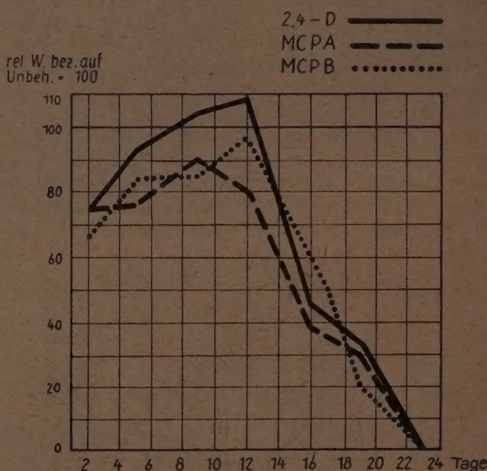


Abb. 5. Marschfläche II.

Abb. 2—5. Abnahme des Alkaloidgehaltes in den Duwockwedeln nach Wuchsstoffbehandlung.

bereits erwähnt, die MCPB-Präparate die Leguminosenbestände des Grünlandes nicht gefährden. Aus diesem Grunde haben wir bereits in die neue Anweisung zur Duwockbekämpfung (H o l z und R i c h t e r 1959) die MCP-Buttersäure mit aufgenommen.

Über weitere mehrjährige Versuche mit MCPB zur Duwockbekämpfung, bei denen auch Bröckelverluste bestimmt und Fütterungsversuche durchgeführt wurden, wird demnächst ausführlicher berichtet.

Literatur

1. Günther, E.: Die Entgiftung des Duwocks. Fortschr. Landw. 8. 1933, 177—181.
2. Holz, W.: Der Alkaloidgehalt des Duwocks *(Equisetum palustre* L.) nach Wuchsstoffbehandlung und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zu seiner Bekämpfung. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem 87. 1957, 51—58.
3. Holz, W.: Abnahme des Alkaloidgehaltes im Duwock *(Equisetum palustre* L.) nach Wuchsstoffbehandlung. Verhandl. IV. Internat. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957, Bd 1 (Braunschweig 1959), 515—518.
4. Holz, W., und Richter, W.: Versuche mit Wuchsstoffherbiziden zur Bekämpfung des Duwocks *(Equisetum palustre* L.) Landw. Forsch. 7. 1954, 56—58.
5. Holz, W., und Richter, W.: Über den Alkaloidgehalt des Duwocks *(Equisetum palustre* L.) nach Wuchsstoffbehandlung. Vortrag auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft deutscher Grünlandinstitute in Bad Hersfeld 1958.
6. Holz, W., und Richter, W.: Neuzeitliche Duwockbekämpfung. Flugbl. d. Pflanzenschutzamtes der Landwirtschaftskammer Weser-Ems. Oldenburg 1959.
7. Neururer, H.: Ergebnisse aus zweijährigen Versuchen zur chemischen Bekämpfung des Sumpfschachtelhalms *(Equisetum palustre* L.). Vortrag auf der 3. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung in Stuttgart-Hohenheim, März 1959.

Eingegangen am 18. April 1959

DK 632.001.4

Über die Anordnung der Teilstücke in Pflanzenschutzversuchen nach den Befallsverhältnissen

Von Hans Maercks, Biologische Bundesanstalt, Institut für Grünlandschädlinge, Oldenburg (Oldb.)

Für Freilandversuche im Pflanzenschutz ist die Anordnung der Teilstücke aus dem landwirtschaftlichen Versuchswesen übernommen worden. Meist werden die Teilstücke zufällig über die Versuchsfläche verteilt. Daneben ist auch die Diagonal- und die Rösselsprunganordnung in Gebrauch.

Zwischen landwirtschaftlichen und pflanzenschutzlichen Feldversuchen besteht aber ein wesentlicher Unterschied. In der Landwirtschaft interessiert der Ertrag. Durch die Anordnung der Teilstücke sollen hier die Bodenunterschiede ausgeglichen werden, die den Ertrag auch bei sorgfältig hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit ausgewählten Versuchsflächen beeinflussen. Im Pflanzenschutz tritt an Stelle der Ertragsermittlung in den meisten Fällen die Beobachtung, wie sich die Maßnahmen oder die Bekämpfungsmittel auf den Schädlingsbefall oder auf die Zahl der gesundbleibenden Pflanzen auswirken. Die Bodenunterschiede verlieren an Bedeutung. Im Vordergrunde stehen die Schwankungen im Schädlingsbefall, die auf den einzelnen Teilstücken der Versuchsfläche erheblich sein können. Diese Schwankungen liegen nicht nur im Objekt selbst (Lebensgewohnheiten des Schädlings und seine Reaktion auf die Umwelt), sondern entstehen auch durch die Zufälligkeiten der Stichproben zur Befallsfeststellung. Letztere lassen sich zwar durch Vermehrung der Stichproben verringern, jedoch sind hier wegen des erheblichen Mehraufwandes an Arbeit schnell Grenzen gesetzt. Man wird bei Feldversuchen im Pflanzenschutz die Teilstücke so anordnen, daß schwacher und starker Befall möglichst gleichmäßig auf alle Prüfglieder verteilt wird, damit die Schwankungen im Anfangsbefall aller Prüfglieder in möglichst geringen Grenzen liegen.

Verf. vertritt die Ansicht, daß es sich hier um einen grundsätzlichen Unterschied zwischen den Feldversuchen in der Landwirtschaft und denen im Pflanzenschutz handelt, der in der überwiegenden Mehrzahl aller Fälle gegeben ist. Zwangsläufig ergibt sich daraus die Frage, ob die aus dem landwirtschaftlichen Versuchswesen übernommene Anordnung der Teilstücke in der Lage ist, die Schwankungen im Schädlingsbefall in ähnlicher Weise auszugleichen wie die wechselnde Ertragsfähigkeit des Bodens. Es ist der Zweck der nachstehenden Ausführungen, eine Antwort auf diese Frage zu geben. Sie interessiert besonders dann, wenn der Befall vor der Behandlung nicht für jedes Teilstück, sondern nur für die gesamte Versuchsfläche aus Stichproben bekannt ist.

Wir haben für unsere Untersuchungen verschiedene Grünlandflächen ausgewählt, die für Versuche zur *Tipula*-Bekämpfung in 10×10-m-Parzellen aufgeteilt wurden. Der Anfangsbefall je qm ist für jede Parzelle mittels der 1955 (S. 379) beschriebenen Salzprobe ermittelt. Ein anschauliches Bild von den wechselnden Befallsverhältnissen dieser Flächen vermittelt Tab. 1. Auf Fläche 1 liegt eine Massierung des Befalls in den Blöcken b und c. Beide Blöcke enthalten auch zufällig eine unterdurchschnittliche Zahl. Eine hohe Zahl liegt noch in Block e Säule IV. Die übrigen Werte der Teilstücke liegen unter dem Durchschnitt. Auf Fläche 2 herrscht zufällige Schwankung vor.

Die Flächen werden im Lateinischen Quadrat mit 5 Prüfgliedern bzw. in Blockanlage mit 8 Prüfgliedern bei 5 Wiederholungen wie folgt parzelliert:

1. Systematische Anordnungen
   a) Diagonalanordnung
   b) Rösselsprunganordnung
2. Nichtsystematische Anordnungen
   a) zufällige Verteilung
   b) gelenkte gerechte Verteilung
3. Anordnung der Teilstücke nach den Befallsverhältnissen.

Die Versuchspläne werden unten im einzelnen aufgeführt. Bei der gelenkten gerechten Verteilung handelt es sich um einen neuen Vorschlag von Ortlepp für landwirtschaftliche Versuche. Dabei werden diagonale Berührungen von Teilstücken desselben Prüfgliedes und Kopplungen, d. h. wiederholtes Nebeneinanderstehen derselben Prüfglieder, wie 2 neben 3, vermieden oder möglichst gering gehalten, und Teilstücke desselben Prüfgliedes kommen in der Senkrechten nur einmal vor oder

Tabelle 1. Zahl der *Tipula*-Larven je qm am 12. 3. 1957 in den 10×10-m-Parzellen von 2 hintereinanderliegenden Versuchsflächen. Zahlen, die um mindestens 10 über dem Durchschnitt liegen, sind kursiv gedruckt. a — e = Blöcke, I — V = Säulen. Die kleinen tiefer gestellten Zahlen bezeichnen die Nummern der Prüfglieder.

	I	II	III	IV	V	
e	246_1	*419_3*	227_2	266_5	*374_4*	
d	202_3	266_4	282_5	*480_1*	*474_2*	
c	179_2	243_1	*324_4*	227_3	*339_5*	
b	*374_4*	304_5	198_1	*336_2*	266_3	Durchschn. 297
a	256_5	230_2	*342_3*	218_4	*342_1*	Fläche 2
e	237_5	237_2	266_4	*345_1*	285_3	
d	330_3	243_5	326_1	182_2	304_4	Fläche 1
c	*470_1*	*432_4*	*467_3*	*420_5*	310_2	Durchschn. 324
b	*403_4*	*385_1*	*512_2*	208_3	*371_5*	
a	295_2	295_3	288_5	282_1	215_1	
	I	II	III	IV	V	

werden durch mindestens zwei Teilstücke anderer Prüfglieder in der Senkrechten voneinander getrennt. Ortlepp fand in Blindversuchen mit Sommergerste auf geringem Boden mit stark unterschiedlicher Ertragsfähigkeit eine deutliche Überlegenheit der gelenkten Verteilung über die zufällige Verteilung und über die systematischen Anordnungen. Als Kriterium für den Ausgleich der Befallsschwankungen benutzen wir in Anlehnung an Ortlepp die Prüfgliedvarianz, daneben auch die Differenz zwischen den Extremwerten der Befallsmittel (s. u.).

Tabelle 2. Versuchspläne für die Anordnung der Teilstücke im Lateinischen Quadrat mit 5 Prüfgliedern.

1. Systematische Anordnungen

a) Diagonalanordnung

e	2	3	4	5	1
d	3	4	5	1	2
c	4	5	1	2	3
b	5	1	2	3	4
a	1	2	3	4	5

b) Rösselsprunganordnung

e	3	4	5	1	2
d	5	1	2	3	4
c	2	3	4	5	1
b	4	5	1	2	3
a	1	2	3	4	5

2. Nichtsystematische Anordnungen

a) Zufällige Verteilung

e	4	2	3	5	1
d	2	5	1	3	4
c	3	1	2	4	5
b	1	4	5	2	3
a	5	3	4	1	2

b) Gelenkte Verteilung

e	2	4	1	5	3
d	5	3	2	1	4
c	4	1	5	3	2
b	3	5	4	2	1
a	1	2	3	4	5

Lateinisches Quadrat

Wir stellen uns zunächst die Aufgabe, auf der Versuchsfläche 1 fünf Prüfglieder im Lateinischen Quadrat unterzubringen. Wir benutzen dazu die aus dem landwirtschaftlichen Versuchswesen bekannten Anordnungen der Teilstücke sowie die von Ortlepp vorgeschlagene gelenkte Verteilung (s. Tab. 2). Außerdem werden die Teilstücke so angeordnet, daß die Befallsschwankungen möglichst gleichmäßig auf alle 5 Prüfglieder verteilt sind. Diese Verteilung nach Befall ist aus den kleinen tiefgestellten Zahlen 1—5 in Tab. 1 zu entnehmen. Dadurch soll erreicht werden, daß der Befallsdurchschnitt aller Prüfglieder nur in geringeren Grenzen schwankt. Damit die varianzanalytische Berechnung durchgeführt werden kann, ist darauf geachtet, daß jedes Prüfglied in jedem Block und in jeder Säule nur einmal vorkommt. Als Gradmesser für den Befallsausgleich wird neben der Prüfgliedvarianz MQ_V auch die Differenz zwischen den Extremwerten der Befallsmittel benutzt (z. B. Tab. 3, Diagonalanordnung, $\overline{d} = \overline{x}_2 - \overline{x}_3 = 354 - 275 = 79$). Je besser der Befallsausgleich geglückt ist, desto geringer müssen beide Werte sein.

Bei der Diagonalanordnung ergibt die Varianzanalyse für die Summe der Abweichungsquadrate *(SQ)* und für die mittleren Abweichungsquadrate = Streuungen *(MQ)* von Prüfgliedern und Rest (= Fehler) folgende Werte:

Streuungsursache	SQ	FG	MQ
Gesamt	188061,44	24	
Blöcke	94851,84	4	
Säulen	24566,24	4	
Prüfglieder . . .	18656,24	4	4664,06
Rest	49987,12	12	4165,59

Bei den folgenden Anordnungen der Teilstücke bleibt *SQ* für Gesamt, Blöcke und Säulen unverändert, da die Reihenfolge der Einzelquadrate die Gesamtsumme und die Reihenfolge der Einzelwerte die Block- und Säulensummen nicht beeinflußt. Es ändert sich nur *SQ* für Prüfglieder, und damit — infolge der Konstanz der anderen SQ-Werte — auch für den Rest = Fehler. Wird SQ_V kleiner, so vergrößert sich SQ_R und umgekehrt. Das gleiche gilt für die Prüfgliedvarianz MQ_V und die Restvarianz MQ_R.

Tabelle 3. Die bei den verschiedenen Anordnungen der Teilstücke erhaltenen Werte für Prüfgliedmittel ($\overline{x}$), Differenz zwischen den Extremwerten ($\overline{d}$), Prüfgliedvarianz (MQ_V) und Restvarianz (MQ_R) für Versuchsfläche 1.

Prüfglied	Anordnung der Teilstücke				
	diagonal $\bar{x}$	Rösselsprung $\bar{x}$	zufällig $\bar{x}$	gelenkt $\bar{x}$	nach Befall $\bar{x}$
1	323	341	346	309	348
2	354	317	291	275	307
3	275	302	317	328	317
4	326	339	327	361	337
5	344	323	341	348	312
$\overline{d}$	79	39	55	86	41
MQ_V	4664	1298	2347	5723	1556
MQ_R	4166	5288	4938	3812	5202

Das Ergebnis der Rechnungen für die 5 verschiedenen Anordnungen der Teilstücke ist in Tab. 3 mit abgerundeten Zahlen zusammengefaßt. Die Prüfgliedvarianz ist am kleinsten und dementsprechend die Restvarianz am größten bei der systematischen Rösselsprunganordnung. Auch die Extremdifferenz $\overline{d}$ hat hier den niedrigsten Wert. Es schließt sich an die Verteilung nach Befall. Prüfgliedvarianz und Extremdifferenz haben ihr Maximum bei der gelenkten Verteilung, die damit die Befallsschwankungen hier am schlechtesten ausgleicht.

Entsprechende Berechnungen wurden für Fläche 2 und zwei weitere Grünlandflächen 3 und 4 durchgeführt. Nach Tab. 4, die nur das hinsichtlich der Fragestellung wesentliche Zahlenmaterial enthält, sind Prüfgliedvarianz und Extremdifferenz am niedrigsten bei der nach den Befallsverhältnissen vorgenommenen Verteilung der Teilstücke. Es schließen sich an auf Fläche 2 die gelenkte, auf 3 die diagonale und auf 4 die Rösselsprunganordnung. Die höchste Prüfgliedvarianz und damit den schlechtesten Ausgleich geben Diagonalanordnung für 2, gelenkte Verteilung für 3 und zufällige Verteilung für 4.

Um die für das Lateinische Quadrat erhaltenen Ergebnisse zusammenzufassen, wird folgende Punktwertung durchgeführt: die Zahlen 1—5 bezeichnen den Platz, auf den sich die betreffende Verteilung nach der Größe ihrer Prüfgliedvarianz für jede Fläche einordnet. Dabei entspricht die Zahl 1 dem niedrigsten, die Zahl 5 dem höchsten Wert der Prüfgliedvarianz. Man erhält:

Tabelle 4. Prüfgliedvarianz (MQ_V) und Extremdifferenz ($\overline{d}$) bei verschiedener Anordnung der Teilstücke auf den Flächen 2—4 im Lateinischen Quadrat.

Fläche	mittlerer Befall	Anordnung der Teilstücke									
		diagonal		Rösselsprung		zufällig		gelenkt		nach Befall	
		d	MQv	*d*	MQv	*d*	MQv	*d*	MQv	*d*	MQv
2	297	117	10411	102	8978	60	3346	30	734	22	470
3	273	32	839	40	1509	63	3088	63	3264	26	550
4	78	29	717	26	579	39	1326	29	677	20	393

diagonale Anordnung	4	5	2	4	Summe 15
Rösselsprunganordnung	1	4	3	2	10
zufällige Verteilung	3	3	4	5	15
gelenkte Verteilung	5	2	5	3	15
Verteilung nach Befall	2	1	1	1	5

Die kleinste Punktzahl hat die Verteilung nach Befall, die damit die Befallsschwankungen am besten ausgleicht. In weitem Abstande folgt die Rösselsprunganordnung. Immerhin steht sie in keinem Fall auf dem 5. Platz. Diagonale und zufällige Verteilung nehmen je 1mal, die gelenkte aber 2mal den letzten Platz ein.

Tabelle 5. Zahl der *Tipula*-Larven je qm am 18. 4. 1956 in den 10×10-m-Parzellen von Versuchsfläche 5. Zahlen, die um mindestens 10 über dem Durchschnitt liegen, sind kursiv gedruckt. Die kleinen tiefergestellten Zahlen bezeichnen die Nummern der Prüfglieder.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
e	$\mathit{624}_{1}$	$\mathit{592}_{3}$	$\mathit{775}_{4}$	$\mathit{732}_{8}$	314_{6}	486_{2}	$\mathit{685}_{5}$	$\mathit{627}_{7}$
d	$\mathit{617}_{5}$	451_{1}	$\mathit{598}_{2}$	422_{6}	$\mathit{812}_{3}$	509_{4}	$\mathit{656}_{7}$	$\mathit{740}_{8}$
c	493_{8}	358_{4}	346_{7}	422_{1}	438_{2}	406_{3}	441_{5}	$\mathit{656}_{6}$
b	537_{7}	438_{3}	$\mathit{640}_{5}$	$\mathit{745}_{6}$	441_{1}	480_{4}	396_{8}	$\mathit{810}_{2}$
a	403_{2}	$\mathit{579}_{7}$	$\mathit{627}_{4}$	$\mathit{570}_{3}$	352_{8}	320_{5}	$\mathit{660}_{6}$	$\mathit{880}_{1}$

Durchschnitt 552

Tabelle 6. Versuchspläne für die Blockanlage mit 8 Prüfgliedern bei 5 Wiederholungen.

1. Systematische Anordnungen

a) Diagonalanordnung

e	5	6	7	8	1	2	3	4
d	6	7	8	1	2	3	4	5
c	7	8	1	2	3	4	5	6
b	8	1	2	3	4	5	6	7
a	1	2	3	4	5	6	7	8

b) Rösselsprunganordnung

e	6	7	8	1	2	3	4	5
d	8	1	2	3	4	5	6	7
c	5	6	7	8	1	2	3	4
b	7	8	1	2	3	4	5	6
a	1	2	3	4	5	6	7	8

2. Nichtsystematische Anordnungen

a) Zufällige Verteilung

e	5	3	4	7	8	6	2	1
d	8	7	1	5	3	2	4	6
c	2	8	4	1	7	6	3	5
b	4	1	3	7	6	5	8	2
a	1	2	3	4	5	6	7	8

b) Gelenkte Verteilung

e	8	5	7	3	4	2	6	1
d	3	6	4	8	1	5	2	7
c	4	7	1	6	2	8	3	5
b	6	8	5	7	3	1	4	2
a	1	2	3	4	5	6	7	8

Blockanlage

Für die Bearbeitung der Blockanlage stehen nur zwei Grünlandflächen (Nr. 5 und 6) zur Verfügung. Der *Tipula*-Befall wurde in den 10×10-m-Parzellen a) am 18. 4. und b) am 17. 5. 1956 festgestellt. Eine Anschauung von den Befallsschwankungen auf Fläche 5a gibt Tab. 5. Massierten Befall haben Säule VII und die Blöcke a und e. Auch in d sind über die Hälfte der Parzellen überdurchschnittlich befallen.

Auf den Flächen sollen 8 Prüfglieder in 5 Wiederholungen nach den Plänen der Tab. 6 verteilt werden. Außerdem wird eine Verteilung nach den Befallsverhältnissen vorgenommen, die für Fläche 5a durch die kleinen tiefergestellten Zahlen in Tab. 5 angedeutet ist. Die für die verschiedenen Anordnungen berechneten Prüfgliedvarianzen MQ_V und die Extremdifferenzen $\overline{d}$ sind in Tab. 7 zusammengestellt.

Die Überlegenheit der Verteilung nach den Befallsverhältnissen wird hier sehr deutlich. Sowohl die Prüfgliedvarianz als auch die Extremdifferenz haben bei dieser Verteilung durchweg die niedrigsten Werte. Erst in weitem Abstande folgen die übrigen Anordnungen. Die bereits beim Lateinischen Quadrat angewendete Bewertung ergibt:

diagonale Anordnung	5	3	4	2	Summe 14
Rösselsprunganordnung	4	5	5	3	17
zufällige Verteilung	2	2	2	4	10
gelenkte Verteilung	3	4	3	5	15
Verteilung nach Befall	1	1	1	1	4

Die Verteilung nach Befall hat die kleinste und damit beste Punktzahl. Es folgt mit wesentlich höherer Punktzahl die zufällige Verteilung, die diesmal wesentlich besser abschneidet als die an letzter Stelle stehende Rösselsprunganordnung. Auch durch die gelenkte Verteilung werden die Befallsschwankungen schlecht ausgeglichen.

Mit der Verteilung der Teilstücke nach der Befallslage, wie sie vor der Behandlung auf der Versuchsfläche gegeben ist, können alle Prüfglieder die gleiche Ausgangsposition erhalten: Die Mittelwerte $\bar{x}_1 \ldots \bar{x}_n$ und die Streuungen $s_1^2 \ldots s_n^2$ liegen innerhalb der Fehlergrenzen. Für die statistische Beurteilung der Befallszahlen nach der Behandlung ist dies ein Vorteil. Im Gegensatz dazu können bei allen anderen Anordnungen der Teilstücke wesentliche Unterschiede im mittleren Anfangsbefall der Prüfglieder und bei den Streuungen ihrer Einzelwerte entstehen, wie folgendes Beispiel für Fläche 5a zeigt:

Diagonalanordnung: Extreme der Streuungen

$$s_8^2 = 39039{,}0$$
$$s_1^2 = 2765{,}8$$
$$F = s_8^2 : s_1^2 = 14{,}115$$
$$F_{5\%} = 6{,}388$$

Extreme des Befalls

$$\bar{x}_7 = 637{,}8 \quad s^2_{\bar{x}_7} = 5241{,}54$$
$$\bar{x}_1 = 384{,}6 \quad s^2_{\bar{x}_1} = 553{,}16$$
$$t = (\bar{x}_7 - \bar{x}_1) : \sqrt{s^2_{\bar{x}_7} + s^2_{\bar{x}_1}} = 3{,}326$$
$$t^{4FG}_{5\%} = 2{,}776$$

Die beiden Streuungen s_1^2 und s_8^2 und die beiden Mittelwerte $\bar{x}_1$ und $\bar{x}_7$ sind wesentlich voneinander verschieden.

Verteilung nach Befall: Extreme der Streuungen

$$s_1^2 = 37879{,}3$$
$$s_7^2 = 14946{,}5$$
$$F = 2{,}534$$
$$F_{5\%} = 6{,}388$$

Tabelle 7. Prüfgliedvarianz (MQ_V) und Extremdifferenz $(\overline{d})$ bei verschiedener Anordnung der Teilstücke in Blockanlage.

Fläche	mittlerer Befall	Anordnung der Teilstücke: diagonal		Rösselsprung		zufällig		gelenkt		nach Befall	
		$\overline{d}$	MQv	$\overline{d}$	MQv	$\overline{d}$	MQv	$\overline{d}$	MQv	$\overline{d}$	MQv
5a	552	253	32742	166	18154	143	14518	182	17161	23	415
5b	348	133	8016	169	13788	112	7491	153	10558	17	176
6a	517	210	30627	220	30673	136	8086	179	15483	59	1894
6b	356	32	468	81	3865	81	3896	109	6380	16	153

Extreme des Befalls

$$\bar{x}_1 = 563{,}6.,\quad s^2_{\bar{x}_1} = 7575{,}86$$

$$\bar{x}_5 = 540{,}6\quad s^2_{\bar{x}_5} = 4757{,}66$$

$$t = 0{,}207$$

$$t^{8FG}_{5\%} = 2{,}306$$

Die beiden Streuungen s_1^2 und s_7^2 und die beiden Mittelwerte $\bar{x}_1$ und $\bar{x}_5$ liegen innerhalb der Fehlergrenzen.

Ergebnis

Aus dem Vorstehenden folgt, daß die für das landwirtschaftliche Versuchswesen aufgestellten Versuchspläne auf die besprochenen Beispiele aus dem Spezialgebiet der *Tipula*-Bekämpfung nicht angewendet werden können. Hier muß jedesmal ein neuer Plan aufgestellt werden, der sich nach der Befallslage richtet. Wegen des eingangs erwähnten nach Ansicht des Verf. grundsätzlichen Unterschiedes zwischen den Feldversuchen in der Landwirtschaft und im Pflanzenschutz — an Stelle der Schwankungen in der Ertragsfähigkeit des Bodens stehen die Schwankungen im Schädlingsbefall, beide sind durch entsprechende Anordnung der Teilstücke auszugleichen — ist die Annahme berechtigt, daß allgemein Landwirtschaft und Pflanzenschutz ihre eigenen Versuchspläne haben. Dabei ist der Pflanzenschutz oft in einer besseren Lage: denn in vielen Fällen läßt sich der Schädlingsbesatz der Parzellen vor der Behandlung verhältnismäßig leicht feststellen, während feine Bodenunterschiede kaum oder nur umständlich zu ermitteln sind. Der Pflanzenschutz ist aber dann im Nachteil, wenn der Befall vor der Behandlung, wie z. B. bei prophylaktischen Maßnahmen, nicht ermittelt werden kann; denn ein allgemeingültiges Versuchsschema ist hier noch nicht bekannt und dürfte wegen der erheblichen Unterschiede zwischen den einzelnen Schädlingen und Krankheiten wohl kaum aufzustellen sein.

Wenn oben gesagt wird, daß Landwirtschaft und Pflanzenschutz ihre eigenen Versuchspläne haben, so besteht trotzdem kein grundsätzlicher Unterschied hinsichtlich der Verteilung der Teilstücke. Wie eingangs erwähnt, findet Ortlepp, daß die Bodenunterschiede durch die gelenkte gerechte Verteilung am besten ausgeglichen werden. Die Verteilung der Teilstücke nach dem Befall ist aber ebenfalls eine gelenkte Verteilung, nämlich gelenkt von den Befallsschwankungen auf der Versuchsfläche. Diese Art der gelenkten Verteilung gibt den besten Ausgleich der Befallsunterschiede. So stimmen wir letzten Endes mit Ortlepp überein, und für beide Sparten gilt der gleiche Grundsatz: die Teilstücke der Prüfglieder sind gelenkt zu verteilen.

Durchführung der vom Befall gelenkten Verteilung der Teilstücke

Die vom Befall gelenkte Verteilung der Teilstücke läßt sich bei der Blockanlage verhältnismäßig leicht durchführen, da man neben der für alle Prüfglieder möglichst gleichmäßigen Zuordnung von über und unter dem Durchschnitt liegenden Zahlen nur darauf achten muß, daß jedes Prüfglied in jedem Block (a, b usw.) nur einmal vorkommt. Schwierigkeiten können für das Lateinische Quadrat entstehen, weil hier dasselbe Prüfglied auch in den Säulen I, II usw. nur einmal vorkommen darf. Dabei glückt es nicht immer, das Ziel einer gleichmäßigen Verteilung der Abweichungen vom Befallsdurchschnitt zu erreichen.

Der Arbeitsgang sei am Beispiel des Versuchsfeldes 2 erläutert. Man berechnet zunächst die Summe der Befallszahlen aller Parzellen, dividiert diese durch die Zahl der Parzellen und erhält damit den mittleren Befall der Versuchsfläche:

$$\bar{x} = 7414 : 25 = 297$$

Dann berechnet man für jede Parzelle die Abweichung von diesem Mittelwert und stellt die Abweichungen in der auf dem Versuchsfeld gegebenen Reihenfolge der Parzellen zusammen:

	I	II	III	IV	V
e	-51_1	$+122_3$	-70_2	-31_5	$+77_4$
d	-95_3	-31_4	-15_5	$+183_1$	$+177_2$
c	-118_2	-54_1	$+27_4$	-70_3	$+42_5$
b	$+77_4$	$+7_5$	-99_1	$+39_2$	-31_3
a	-41_5	-67_2	$+45_3$	-79_4	$+45_1$

Nun verteilt man Plus- und Minuswerte unter Berücksichtigung der Größenordnung auf Prüfglied 1, wobei man die Zahl 1 an der entsprechenden Stelle der vorstehenden Zusammenstellung einträgt. Ebenso verfährt man mit 2 usw. Jetzt stellt man die Abweichungen unter + und — für jedes Prüfglied zusammen und bildet die Endsumme Σ der Abweichungen. Weicht eine Zahl in Σ stark ab, wie + 71 für Prüfglied 4, so kann man versuchen, durch Umgruppierung mit einem nach dem entgegengesetzten Vorzeichen abweichenden Prüfglied einen besseren Ausgleich zu bekommen.

1		2		3		4		5		
+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	
183	51	177	70	122	95	77	31	42	31	
45	54	39	118	45	70	27	79	7	15	
	99		67		31	77			41	
228	204	216	255	167	196	181	110	49	87	
+24		—39		—29		+71		—38		Σ
+ 5		— 8		— 6		+14		— 8		$\Sigma : 5$
										$\bar{x} = 297$
302		289		291		311		289		$\bar{x} + -(\Sigma : 5)$

Extremdifferenz $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = \bar{x}_4 - \bar{x}_5 = 311 - 289 = 22$.

Durch Division von Σ durch die Anzahl der Blöcke (hier 5) erhält man die mittlere Abweichung für jedes Prüfglied. Diese je nach Vorzeichen zum Gesamtmittel $\bar{x}$ addiert oder subtrahiert ergibt den mittleren Befall $\bar{x}_1 \ldots \bar{x}_5$ = 302 ... 289 der Prüfglieder 1 ... 5. Der Befallsausgleich ist um so besser geglückt, je kleiner die Differenz zwischen den Extremwerten des mittleren Befalls der Prüfglieder ist.

Zusammenfassung

Für das Lateinische Quadrat mit 5 Prüfgliedern und die Blockanlage mit 8 Prüfgliedern bei 5 Wiederholungen wird untersucht, ob die diagonale Anordnung, die Rösselsprunganordnung, die zufällige und die gelenkte Verteilung der Teilstücke in der Lage sind, die Befallsunterschiede vor der Behandlung auf 6 Grünlandflächen mit Wiesenschnakenbesatz auszugleichen. Es zeigt sich, daß diese aus dem landwirtschaftlichen Versuchswesen übernommenen Versuchspläne nicht geeignet sind, da sich wesentliche Unterschiede im mittleren Befall der Prüfglieder und den Streuungen ihrer Einzelwerte und hohe Prüfgliedvarianzen ergeben. Wenn man aber die Teilstücke so anordnet, daß schwacher und starker Befall möglichst gleichmäßig auf alle Prüfglieder verteilt wird, erhält man Mittelwerte und Streuungen, die innerhalb der Fehlergrenzen liegen, und kleine Prüfgliedvarianzen. Ein allgemeingültiges Schema für die nach Befall gelenkte Verteilung der Teilstücke, die für Feldversuche im Pflanzenschutz empfohlen wird, kann nicht gegeben werden.

Summary

By some examples derived from the control of *Tipula* (leather-jackets) it is demonstrated that the experimental plots of the test members in trials for plant protection are best arranged according to the conditions of infestation. The designs of experiments taken from experimental work in agri-

culture (systematical and non-systematical arrangements) compensate the fluctuations of infestation in a substantially poorer way.

Literatur

Maercks, H.: Weitere Versuche zur Bekämpfung von Wiesenschnakenlarven. Zeitschr. angew. Zool. **42.** 1955, 375—391.

Ortlepp, H.: Überlegungen und Vorschläge zur Anordnung der Teilstücke in Feldversuchsanlagen. Zeitschr. landw. Vers.- u. Unters.wesen **3.** 1957, 136—150.

Eingegangen am 21. November 1958

DK 595.70+632(091)(31)
595.70+632:061.6(31)
632.914.2(31)

Entomologie und Pflanzenschutz in China

Von Michael Klemm, Biologische Bundesanstalt, Dienststelle für Melde- und Warndienst, Berlin-Dahlem

In der Fachliteratur findet man selten Näheres über die Entwicklung der Entomologie in China. Selbst in dem bekannten Buche von L. O. Howard, A history of applied entomology (Washington 1930), werden die jahrtausendealten entomologischen Arbeiten Chinas nicht erwähnt. Ein kurzer Überblick über einige geschichtliche Daten genügt aber bereits, um die großen Verdienste des chinesischen Volkes auf dem Gebiete der Entomologie schon in früheren Zeiten zu zeigen.

Die wichtigsten Daten aus der Entwicklung der Entomologie und Schädlingsbekämpfung in China

3300	v. Chr.	war bereits die Seidenraupenzucht bekannt
3000	„	gehörte die Seidenraupenzucht zu den wichtigsten Zweigen der Landwirtschaft
1200	„	benutzte man Kalk und Holzasche für die Insektenbekämpfung in geschlossenen Räumen und pflanzliche Insektizide zur Saatgutbegasung
718	„	Massenvermehrung von Getreidezünslern (ohne nähere Angaben) notiert
707	„	erste Notiz über Massenauftreten von Heuschrecken
400	„	parasitäre Insekten festgestellt und der Nahrungswechsel bei Insekten untersucht
300	„	Phänologie als Wissenschaft begründet
239	„	wurde vermutet, daß eine rechtzeitige Pflanzung die Pflanzen vor Schädlingen schützt
200 bis 100	„	Arsen als Insektengift benutzt; aus dieser Zeit stammt auch die Anwendung von 21 Insektenarten für Heilzwecke sowie die Beschreibung der Entwicklung von Libellen, Mücken und Zikaden
304	n. Chr.	benutzte man die Ameisen (*Oecophylla* sp.) zur Bekämpfung von Blattkäfern (*Clitea metallica* Chen.) an *Citrus*-Bäumen in der Prov. Kwangtung
400 bis 500	„	entwickelte sich die Bienenzucht
528 bis 539	„	Verwendung von Öl in der Schädlingsbekämpfung
984	„	war der Begriff „Gallen" in den wissenschaftlichen Arbeiten bekannt
1101	„	Anwendung von Seife für die Schädlingsbekämpfung
1182	„	erschien das erste Gesetz zur Bekämpfung der Heuschrecken
1576	„	ausführliche Beschreibung der Biologie und Ökologie der Wanzen (Bettwanzen? Ref.)
1596	„	ausführliche Untersuchung der Biologie der Pelaschildlaus (*Ericus pe-la* Chav.), die das „weiße" Wachs liefert, sowie der Asiatischen Lackschildlaus (*Laccifer lacca* Kerr.); Li Schi-tsen hat sein bekanntes Buch über Pharmakologie der Kräuter, in dem auch die Insektengifte behandelt wurden, veröffentlicht
1630	„	Arsen als Saatbeizmittel gegen Bodenschädlinge in den Prov. Honan und Schansi benutzt
1821 bis 1850	„	Verwendung der Stengel von Tabakpflanzen zur Bekämpfung von Reiszünslern (*Schoenobius incertellus* u. a. Arten)

Die Anwendung von Quecksilber, Arsen und pflanzlichen Giften war vor etwa 2000 Jahren von Schwefel, Kupfer, Aluminium und verschiedenen Ölarten in der Schädlingsbekämpfung vor etwa 1000 Jahren bekannt.

Zu den bekanntesten Wissenschaftlern, die sich auch mit entomologischen Fragen beschäftigt haben, gehörten Tao Chun-zsin, Tschen Zan-zi und Ko Zsun-schi, welche während der Liang-, Tang- und Sing-Dynastie lebten, sowie der größte Entomologe Li Schi-tsen aus der Zeit der Ming-Dynastie.

Die Entwicklung in den letzten Jahren

Als Agrarland erleidet China alljährlich große Ernteverluste durch Schädlinge und Krankheiten, welche bei Getreidearten etwa 10%, bei der Baumwolle 20% und beim Obst 40% erreichen. Deshalb wurde der Erforschung und Bekämpfung der Schadinsekten in den letzten Jahren besondere Beachtung geschenkt und große Mittel von der Regierung bewilligt.

Nach dem Arbeitsplan von 1956 wurde von der Regierung u. a. beschlossen:

1. Im Laufe der nächsten 7, bzw. 12 Jahre in allen Gebieten des Landes die folgenden wichtigsten Schädlinge der Kulturpflanzen zu vernichten:
   Heuschrecken, Reiszünsler (*Schoenobius incertellus* Walk. u. a. Arten), Asiatische Wieseneule (*Cirphis unipuncta* Haw.), Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis* Hbn.), Baumwolläuse (*Aphis gossypii* Glover), Spinnmilben, Roter Baumwollkapselwurm (*Platyedra gossypiella* Sand), Weizengallmücken (*Sitodiplosis mosellana* Géh. und *Contarinia tritici* Kirby).
2. Ab 1956 im Laufe von 12 Jahren folgende 4 „Übel": Mäuse, Sperlinge, Fliegen und Mücken grundsätzlich auszurotten.
3. Die wissenschaftliche Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Landwirtschaft und ihre technische Leistung zu verbessern.

Der großzügig geführte Kampf gegen die erwähnten 4 „Übel" und gegen die anderen landwirtschaftlichen Schädlinge im Lande zeigt bereits gute Ergebnisse. In etwa 1/5 der Städte und Kreise sind diese 4 „Übel" heute schon fast verschwunden. Allein von Dezember 1957 bis April 1958 wurden in China über 645 Mill. Mäuse und 624 Mill. Sperlinge vernichtet.

Der vom Staatsrat der Regierung ausgearbeitete Arbeitsplan stellt den Entomologen Chinas folgende Aufgaben:

1. Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Insektensystematik und allseitige Erforschung aller landwirtschaftlichen Schädlingsarten.
2. Erforschung der Physiologie, Ökologie und der Bekämpfungsmethoden für die wichtigsten bereits angeführten Schädlinge.
3. Untersuchungen über die Giftwirkungen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Schadinsekten, Kulturpflanzen, Boden und Biozönose.

Wissenschaftliche Forschungsanstalten und Fachhochschulen

Folgende Forschungsanstalten befassen sich mit Arbeiten auf dem Gebiete der Entomologie:

1. Das Entomologische Institut der Akademie der Wissenschaften in China (gegr. 1953) zählt insgesamt 82 wissenschaftliche Mitarbeiter und umfaßt Laboratorien für Systematik, Morphologie, Ökologie, Physiologie, Toxikologie, Phytopathologie, Insektengifte und biologische Bekämpfungsmethode.
2. Das Allchinesische Institut für Pflanzenschutz bei der Landwirtschaftlichen Akademie (gegr. 1957) zählt 99 wissenschaftliche Mitarbeiter, davon 43 auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Schädlingskunde, und hat Abteilungen für Entomologie, Phytopathologie und Pflanzenschutzmittel.
3. 9 zonale Forschungsanstalten für Landwirtschaft für die Gebiete: Nordost-, Nordwest-, Ost-, Zentral-, Süd-, Südwestchina, Innere Mongolei, Sinkiang und Tibet. Die Institute besitzen auch Abteilungen für Pflanzenschutz mit Laboratorien für die Bekämpfung der landwirtschaftlichen Schädlinge.
4. Das Institut für tropische Kulturpflanzen in der Prov. Kwangtung und das Institut für Seidenbau in der Prov. Kiangsu mit Abteilungen für Pflanzenschutz.
5. Das Zentrale Laboratorium für Pflanzenquarantäne beim Landwirtschaftsministerium.
6. 22 landwirtschaftliche Institute und Versuchsstationen mit Pflanzenschutzabteilungen.
7. In 8 landwirtschaftlichen Fachhochschulen und biologischen Fakultäten an 3 Universitäten sind besondere entomologische Abteilungen vorhanden.
8. Einzelne wissenschaftliche Forschungsinstitute wie das Zentrale Forstinstitut beim Ministerium für Forstwirtschaft und das Institut für Lebensmittelforschung beim Ministerium für Lebensmittel (steht kurz vor der Eröffnung) haben Abteilungen für Forst- und Lebensmittelschädlinge.
9. In den über 160 landwirtschaftlichen Versuchsstationen auf dem Lande sind ebenfalls entweder Abteilungen für Pflanzenschutz oder einige Fachkräfte auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung vorhanden.
10. Die Pflanzenschutzverwaltung des Landwirtschaftsministeriums hat die geplanten 200 Versuchsstationen, 20 Laboratorien und über 2000 Punkte für Beobachtung und Meldedienst im Pflanzenschutz bereits ins Leben gerufen.

Die gesamte wissenschaftliche Forschungsarbeit des Landes obliegt dem Zentralen Wissenschaftlichen Komitee für Planung beim Staatsrat der chinesischen Regierung, das die Arbeit organisiert und koordiniert.

Melde- und Warndienst sowie Prognose im Pflanzenschutz

Daß der Melde- und Warndienst und die Prognoseforschung im Pflanzenschutz für den Ernteschutz eine besondere Beachtung seitens der neuen Regierung in Peking finden, ist verständlich. Bereits 1950 waren Beobachtungspunkte für die Prognose des Reiszünslers in einigen Provinzen eingerichtet. Planmäßige Arbeiten auf dem Gebiete des Melde- und Warndienstes begannen erst im Jahre 1952 und befaßten sich zuerst mit den Heuschrecken. Seit 1953 beschäftigt man sich in Nordchina mit der Prognose des Auftretens der Asiatischen Wieseneule (*Cirphis unipuncta*). Einheitliche Arbeitsmethoden und ein Verzeichnis der Objekte wurden im Jahre 1955 in dem „Programm für die Prognose und den Warndienst für Schädlinge und Krankheiten an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" veröffentlicht. Ab 1956 erstreckten sich die Erforschung und Bekämpfung vor allem auf die folgenden 7 wichtigsten Schädlinge:

Heuschrecken, Baumwollblattlaus, Roter Baumwollkapselwurm, Reiszünsler (*Chilo simplex* Butler, Siebenfleckiger Reiszünsler und andere Arten), Asiat. Wieseneule, Weizengallmücken, Maiszünsler, und

2 Krankheiten:

Piricularia oryzae an Reis und *Phytophthora infestans* an Kartoffel.

Im Laufe von 2 Jahren (bis 1957) erhöhte sich die Zahl der Objekte von 9 auf 21.

Der weit verbreitete Melde- und (kurzfristige) Prognosedienst umfaßt z. Z. 28 Arten von Schädlingen und Pflanzenkrankheiten und stellt wichtige Aufgaben für die ökologische Forschung. Z. Z. sind etwa 200 Versuchsstationen für Melde- und Warndienst und Prognose sowie über 2000 Beobachtungspunkte des Meldedienstes mit insgesamt 37 000 Beobachtern tätig. Auch die Genauigkeit der Prognose ist gestiegen, so z. B. stellten 14 Stationen 52 Prognosen über das Auftreten des Reiszünslers, davon 71% mit einer Genauigkeit von 2 Tagen. Das Institut für Entomologie der Akademie der Wissenschaften stellte für die Provinzen Schantung und Honan 40tägige Prognosen für das Auftreten der Baumwollaus mit einer Genauigkeit der zu erwartenden Beschädigung bis zu 90%. Die Tatsachen zeigen, daß ein gut eingerichteter Melde- und Prognosedienst zu den Grundlagen der rationellen Sicherung der Ernte gehört und deshalb von allen Ämtern und der Bevölkerung unterstützt wird.

Der Pflanzenschutzmelde- und Warndienst des Landes ist der Abteilung für Pflanzenschutz des Landwirtschaftsministeriums in Peking unterstellt. In den Abteilungen der Provinzen ist je 1 Fachkraft für den Pflanzenschutzmeldedienst vorhanden. Bei den einzelnen landwirtschaftlichen Versuchsstationen befinden sich entsprechende Laboratorien mit je 3 technischen Mitarbeitern (die etwa unseren Kreistechnikern entsprechen), welche die eingehenden Meldungen nachprüfen, zusammenstellen und beim Aufstellen kurzfristiger Prognosen mithelfen. Auf diese Berichte und die zusätzliche Bearbeitung der Meldungen gestützt, erteilt der Fachwissenschaftler der provinzialen Verwaltung die rechtzeitige Warnung für sein Gebiet. Außerdem sind einige besondere Stationen für Prognose und Warndienst mit je 1 wissenschaftlichen und technischen Fachkraft sowie einem kleinen Versuchsgelände vorhanden, die von den provinzialen landwirtschaftlichen Verwaltungen unterhalten werden und regelmäßig ihre Meldungen und Berichte an die betreffenden Verwaltungen senden. Die landwirtschaftlichen Verwaltungen benachrichtigen alle Kreise ihrer Provinzen und veröffentlichen in zusammengefaßter Form ihre Berichte. In der Verwaltung für Pflanzenschutz des Landwirtschaftsministeriums werden die erhaltenen Meldungen und Berichte aus den verschiedenen Provinzen bearbeitet und nach der Zusammenfassung als „Information über das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten" an die Interessenten geschickt. Die Verwaltungen in 5 Provinzen, in denen die Heuschrecken verbreitet sind, senden die Lageberichte jeden 3. Tag an das Ministerium. Außerdem sind in den landwirtschaftlichen Versuchsstationen besondere Informationspunkte vorhanden, in denen die landwirtschaftlichen Techniker und Lehrer das Auftreten der Schädlinge beobachten. Allein in der Provinz Honan wurde im Jahre 1955 die Überwinterung der Weizengallmücke auf 1,1 Mill. ha von 39 000 Beobachtern untersucht und dabei etwa 126 000 cbm Bodenproben entnommen. In der Provinz Schantung wurde die Ablage der Heuschreckeneierpakete von etwa 2000 Beobachtern auf 700 000 ha jährlich ermittelt. Seit 1956 werden in Peking vom Landwirtschaftsministerium besondere Lehrgänge für Beobachter im Melde- und Warndienst ver-

anstaltet, bei denen bereits 184 hochqualifizierte Mitarbeiter ausgebildet wurden. In den Provinzen wurden kurzfristige Lehrgänge für Beobachter eingerichtet.

Die Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Melde- und Warndienstes und der Prognose werden von einer Gruppe anerkannter Fachwissenschaftler des Entomologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften, dem Allchinesischen Institut für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftlichen Akademie in Peking geleitet. Hier werden auch die erhaltenen Meldungen ausgewertet und eventuelle Verbesserungsvorschläge erteilt.

Die Stationen und Beobachtungspunkte des Meldedienstes führen ihre Arbeiten nach den vom Landwirtschaftsministerium herausgegebenen Anleitungen durch, die nach Bedarf vervollständigt werden. Die Anleitungen sind jedoch noch lückenhaft, weil die Ökologie der Schädlinge noch wenig erforscht ist. Wichtig wäre es, die Beobachtungen über die Schädlinge, ihre Vermehrung usw., auch auf die Gebiete, in denen sie selten vorkommen, auszudehnen.

Arbeitsgebiete

Die Forschungsarbeiten erstrecken sich im wesentlichen auf die landwirtschaftliche Entomologie. In den Jahren 1957/58 wurden die Bekämpfung von 95 verschiedenen Schädlingsarten und -gruppen sowie die Fragen der Beobachtung, des Meldedienstes und der Prognose im Pflanzenschutz in Angriff genommen. Für diese Arbeiten bewilligt die Regierung größere Mittel.

Insgesamt sind in den verschiedenen Forschungsanstalten in China z. Z. etwa 1000 Entomologen tätig. Etwa 20 Fachentomologen beschäftigen sich mit der Systematik, 4 mit Physiologie, etwa 6 mit Ökologie, etwa 18 mit Toxikologie, 8 mit der Erforschung biologischer Bekämpfungsmethoden. Fast 100 Fachwissenschaftler erforschen an 29 verschiedenen Stellen die Reiszünslerarten, 10 sind Forstentomologen und etwa 16 arbeiten auf dem Gebiete der medizinischen Entomologie. Obwohl eine Anzahl jüngerer Entomologen tätig ist, fehlen noch zahlreiche Fachkräfte auf verschiedenen Gebieten der Entomologie, und in den nächsten 12 Jahren sollen noch etwa 500 Wissenschaftler als Fachentomologen ausgebildet werden.

Im Laufe der ersten 5 Jahre nach der Begründung der Akademie der Wissenschaften nahm die Zahl ihrer wissenschaftlichen Mitarbeiter und der Forschungsthemen um das Dreifache zu, und die Anzahl der Forschungsanstalten verdoppelte sich. Auf dem Gebiet der theoretischen Entomologie stehen an erster Stelle die Insektensystematik, das Problem der Evolution und Artbildung bei Insekten sowie die faunistische Erforschung des Landes. Untersuchungen über die Diapause der Heuschrecken und die Ernährung der pflanzenfressenden Heuschreckenarten gehören zu den wichtigsten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Physiologie. Die toxikologischen Forschungen sind noch im Rückstand. Sie beschränken sich auf die Toxikologie der heimischen pflanzlichen Insektengifte, der Hexachlorane (= Präparate auf Hexachlorcyclohexan-Basis), von DDT und organischen Phosphormitteln sowie auf die Fragen der Widerstandsfähigkeit der Fliegen gegen DDT und Hexachlorane. Die ökologischen Untersuchungen erstreckten sich auf einige wichtige Schädlinge wie: *Locusta migratoria manilensis* Meyen, *Cirphis unipuncta* Haw. und *Schoenobius incertellus* Walk. Außer den bekannten Reiszünslerarten *Schoenobins incertellus* und *Chilo suppressalis* Wlk. *(Pyralidae)* sowie dem Reisbohrer — *Sesamia inferens* Butler *(Noctuidae)* — sind vor kurzem noch 2 andere Arten in Südchina gefunden worden, *Chilotraea auricilia* Dudg. und *Schoenobius* sp. Die Raupen aller 5 Arten leben in Reisstengeln, ihre Ansprüche an die Umweltbedingungen sind jedoch verschieden.

Die Forschungen auf dem Gebiete der Phänologie der Insekten sowie der Ökologie der beiden Bodenschädlinge — Engerlinge und Termiten — sind noch im Anfangsstadium.

Etwa 10 chemische Bekämpfungsmittel, davon ab 1951 auch Hexachlorane, werden jetzt in China hergestellt. Die Anwendung der Gamma-Isomere ist weit verbreitet. Die Bekämpfung der Weizengallmücken durch Anbau von widerstandsfähigen Weizensorten zeigte in 9 Provinzen bereits gute Ergebnisse. Mit Erfolg wurde *Icerya purchasi* Mask. mit ihrem Feind *Rodolia rufopilosa* Muls. bekämpft. Durch Kreuzung der chinesischen und russischen Formen von *Aphelinus mali* Hald. hat man eine neue Form mit besserer Wirkung gegen die Blutlaus gezüchtet. Die Raubkäfer *Rodolia cardinalis* Muls. und *Cryptolacmus montrousieri* Muls. wurden in Südchina zur Bekämpfung der Schadinsekten eingeführt.

Für die Ermittlung der Verbreitung der wichtigsten Schädlinge im Lande waren 1956/57 etwa 24 000 Menschen eingesetzt. Von den 157 bei diesen Bestandsaufnahmen festgestellten Arten gehören 32 zu den neuen Schädlingen. Die Ergebnisse dieser Aktion führten zur Einrichtung des Inneren Quarantänedienstes im Lande. Die praktische Anwendung der Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes führte bereits zur Verminderung von Ernteverlusten beim Reis durch den Reiszünsler von 10—20% auf 5—10%. In den Provinzen Schantung und Kwangtung stieg der Anteil der gesunden Obstbäume von 30—40% im Jahre 1952 auf 80—90% im Jahre 1956. Die gefürchteten Heuschreckenplagen sollen demnächst vollkommen beseitigt werden. Die mit chemischen Mitteln behandelte Fläche betrug im Jahre 1953 3,2 Mill. ha und 1957 bereits 33,3 Mill. ha, d. h. etwa 30% der gesamten Ackerfläche des Landes. Insgesamt wurden bis 100 Mill. ha Getreide und Baumwolle chemisch bearbeitet und dadurch schätzungsweise 78,5 Mill. dz Getreide und 6,3 Mill. dz Rohbaumwolle vor Schädlingen und Krankheiten geschützt.

Trotz dieser Erfolge sind in der Arbeit auf dem Gebiete der Pflanzenschutzforschung noch zahlreiche große Lücken vorhanden. Die Aufklärung der Bevölkerung über die Bedeutung des Ernteschutzes ist noch mangelhaft. Es fehlen Fachkräfte, Schausammlungen, moderne Arbeitsmethoden u.a.m. Die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Entomologie muß gefördert und Erfahrungen in anderen Staaten müssen berücksichtigt werden.

Fachliteratur

Die Zahl der in China erschienenen Bücher einschl. der Lehrbücher auf dem Gebiete der Entomologie ist groß. 1935/41 wurde das 6bändige Werk „Catalogus insectorum sinensium" von Prof. U. Zsin-Pu veröffentlicht. Zahlreiche Werke und Handbücher von bekannten russischen Entomologen sind ins Chinesische übersetzt worden. Die Chinesische Entomologische Gesellschaft gibt folgende Zeitschriften heraus:

1. „Acta entomologica sinica", mit englischen oder russischen Zusammenfassungen, vierteljährlich; der 1. Band ist 1950 erschienen.
2. Die „Chinesische Zeitschrift für angewandte Entomologie" (Acta oeconomico-entomologica sinica), ebenfalls vierteljährlich, erscheint ab 1958.
3. „Entomologisches Wissen", populärwissenschaftlich, alle 2 Monate.
4. Übersetzungen aus der entomologischen Literatur anderer Länder, vor allem der UdSSR, vierteljährlich.

Ab 1958 erscheinen die Arbeiten auf dem Gebiete der angewandten Entomologie auch in landwirtschaftlichen Zeitschriften.

Zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen chinesischen und russischen Fachentomologen dient das von Sja Sun-jün zusammengestellte „Verzeichnis der Namen von Schadinsekten in chinesischer, russischer und lateinischer Sprache" (390 Seiten), herausgegeben vom Landwirtschaftsinstitut in Honan als Bulletin Nr. 1, 1957 (vgl. diese Zeitschrift **11.** 1959, 46).

Literatur

1. Jachontov, V. (1958): [Melde- und Warndienst in der Chinesischen Volksrepublik]. Zaščita rastenij ot vreditelej i boleznej (Pflanzenschutz gegen Schädlinge und Krankheiten) **3**, H. 4, S. 47. Moskau. [Russ.].
2. Jang Sjang-dung (1958): [Entwicklung des Pflanzenschutzes in der Chinesischen Volksrepublik]. Ebendort **3**, H. 5, S. 48—51 [Russ.].
3. Tschau Schan-chuang (1958: [Allgemeiner Stand der Entomologie in der Chinesischen Volksrepublik]. Zool. Žurn. **37**, H. 7, S. 1110—1117. Moskau. [Russ.].

Eingegangen am 6. Februar 1959

DK 632.772-053.2/.5 Phorbia: 635.965.281.1:632.111.52

Maden der Bohnenfliege (*Phorbia platura* Meig.) an frostbeschädigten Tulpen

Von Heinrich Pape, Bielefeld

Zu den Ausführungen in meinem Aufsatz „Spätfrostschäden an Tulpen" (vgl. diese Zeitschrift Heft 6/1959, S. 93—95) möchte ich ergänzend mitteilen, daß frostbeschädigte Tulpen gelegentlich von der Bohnen- oder Gemüsewurzelfliege (*Phorbia platura* Meig. = *Chortophila cilicrura* Rond.) angegangen werden. Man findet die Maden dieser Fliegenart in der faulenden Blütenknospe und im Stengelteil dicht unterhalb des Knospenansatzes. Es ist zu vermuten, daß die Maden aus Eiern stammen, die die Fliege an die nach Frosteinwirkung in Fäulnis und Zersetzung übergegangenen Teile der Tulpe abgelegt hat. Über einen solchen Befall der Tulpen nach Frostbeschädigung im Jahre 1941 wird aus Holland berichtet[1]), wo er bei der Sorte „William Copland" beobachtet worden ist. Die Maden saßen hier im faulenden Teil der Knospe und darunter einige Zentimeter tief im Stengel. Ein ähnliches Vorkommen wurde mir im Mai 1954 von der Bezirksstelle für Pflanzenschutz in Lübeck gemeldet. Die Maden fanden sich an den mir zur Untersuchung eingesandten Tulpenpflanzen ebenfalls in den teilweise faulig zersetzten Blütenknospen, von deren Basis aus sie sich bei den meisten Pflanzen eine kurze Strecke in den Stengel eingenagt hatten (s. Abb.). Es gelang mir, aus den Maden die Fliegen zu ziehen. Die Bestimmung ergab *Phorbia platura* Meig.[2]). Im Lübecker Falle war, wie mir von der dortigen Bezirksstelle für Pflanzenschutz mitgeteilt wurde, in einem Gartenbaubetriebe auf einer 10 qm großen Fläche innerhalb eines größeren, voll erblühten Tulpensortiments eigenartigerweise nur eine einzige Sorte (deren Name leider nicht genannt wurde) von der Fliege heimgesucht worden. Die Zwiebeln dieser Sorte waren von auswärts bezogen worden, während alle übrigen Sorten aus eigener Anzucht des Gartenbaubetriebes stammten.

Im allgemeinen fressen die Maden der Bohnen- oder Gemüsewurzelfliege an Wurzeln und anderen unterirdischen Teilen namentlich von Keimpflanzen sowie an keimenden Samen; nur wenige Fälle sind bekannt geworden, wo sie in oberirdische Pflanzenteile eingedrungen sind, so z. B. in Stengel von Tomaten, Kartoffeln, *Tropaeolum*, ferner in *Iris* und *Ixia*.[3]). Das Vorkommen der Maden in Tulpenblütenknospen und -stengeln scheint außer in dem einen aus Holland erwähnten und dem jetzt hier neu beschriebenen, in Lübeck festgestellten Falle noch nicht weiter beobachtet worden zu sein.

Eingegangen am 13. April 1959

Von Maden der Bohnenfliege (*Phorbia platura*) befallene frostbeschädigte Tulpenblüten. (Zeichnung: K. H. Domsch, Kiel-Kitzeberg).

[1]) Versl. en Mededel. Plantenziektenkund. Dienst Wageningen **100**. 1942, 35.

[2]) Für die freundliche Bestimmung danke ich dem Zoologischen Institut der Universität Kiel.

[3]) W. Hennig in Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankh. 5. Aufl. Bd. 5, Lfg. 1. Berlin u. Hamburg 1953, S. 158.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 4 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 12. Auflage vom März 1959

Organische Fungizide (A 2 a)

TMTD-Aglukon

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Aglukon GmbH., Düsseldorf-Gerresheim.

Anerkennung: gegen Fusicladium vor der Blüte 0,2%; nach der Blüte 0,125%.

Lindan + Dichlordiphenyltrichloräthan (A 3 a 4)

Hora-Blitz-Kombi-Spritzmittel

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.

Anerkennung: gegen beißende und saugende Insekten 0,2%.

Hora-Blitz-Kombi-Staub

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.

Anerkennung: gegen beißende Insekten.

DK 591.67:595.772+595.773.4:061.3(100)

Bericht über das „Internationale Symposion über schädliche Fliegen im Lebensbereich des Menschen"

Am 23. und 24. April 1959 fand im Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes in Berlin (West) ein Symposion über synanthrope Fliegen statt. Die unter Leitung der Herren Kemper und Kirchberg stehende Tagung war von zahlreichen Fachkollegen aus dem In- und Ausland und Vertretern namhafter Industriefirmen (insgesamt von etwa 200 Teilnehmern) besucht. Die Referate standen an beiden Tagen jeweils unter bestimmten Hauptgesichtspunkten und erbrachten fruchtbare Diskussionen, durch die ein wesentliches Ziel der Veranstaltung, der freimütige Erfahrungs- und Meinungsaustausch, erreicht wurde.

Am Vormittag des ersten Sitzungstages wurde die medizinische Bedeutung der Fliegen behandelt und im ersten Referat (Povolny) die Klassifikation synanthroper Fliegen in einer auf die Praxis abgestellten Form dargestellt. Stechfliegen als Überträger von Zoonosen waren im nächsten Vortrag (Wellmann) das Thema, wobei die beiden Gruppen der Protozoen und Bakterien eingehend behandelt und die Übertragungsmodi aufgezeigt wurden. Die Rolle nekrophager Fliegen als Salmonellenverbreiter — den Salmonellen kommt eine besondere Bedeutung zu — war daher Gegenstand des nächsten Referates (Bulling). Schmidtke berichtete über Versuche, verschiedene Krankheiten (z. B. Spirochätosen, Polyomyelitis) durch Fliegen zu übertragen. Diese Experimente verliefen negativ, die Fliegen können also nicht die maßgeblichen Überträger derartiger Erkrankungen sein. In einem weiteren Beitrage (Hörning) wurde gezeigt, in welch erheblichem Maße Fliegen, z. T. obligat, entweder Zwischenträger von Wurmeiern und -larven oder auch Zwischenwirte von Bandwürmern und Nematoden sind. In das Gebiet der Taxionomie führte ein Vortrag (Bakri), der sich mit der Unterscheidung der Fliegen *Musca domestica vicina* und *Musca d. sorbens* befaßte, die in Ägypten eine deutlich verschiedene Verhaltungsweise zeigen. Die hygienische Bedeutung beider Formen und die Abwehrmöglichkeiten wurden aufgezeigt.

Am Nachmittag wurden Referate zu dem Thema „Fliegen als Besucher keimhaltiger Medien" gehalten. Zunächst brachte Peters einen umfassenden Bericht über *Stomoxys* als ein interessantes „Spurenelement" innerhalb der synanthropen Dipterenfauna. Der nächste Vortrag (Teschner) befaßte sich mit der Rolle, die Hausfliegen als Fäkalienbesucher im Stadtgebiet spielen. Dabei sind mehrere Fliegenarten beteiligt, z. B. *Muscina stabulans, Fannia canicularis* und *Lucilia sericata*; diese Arten fliegen vom Kot auf menschliche Speisen und können verschiedene Keime übertragen. Biologisch-physiologische Erscheinungen wurden mit dem nächsten Referat (Kirchberg) wiedergegeben, in dem der Fliegenbesuch an verschiedenen keimhaltigen Medien erörtert wurde. Es bestehen hier auch wesentliche Unterschiede nach Art und Lage der Aufstellungsplätze der Fallen, und viele früheren Anschauungen über die artliche Zusammensetzung der mit dem Menschen vergesellschafteten Fliegen sind revisionsbedürftig.

Der Vormittag des 24. 4. war Vorträgen über Dasselfliegen sowie über Verhalten und Larvalsystematik vorbehalten. Kühl zog das Fazit aus den Ergebnissen der Dasselfliegenbekämpfung in den 25 Jahren seit Bestehen der hierfür erlassenen Gesetzesvorschriften. Der Schaden durch Dasselfliegen im Gebiete der Bundesrepublik Deutschland beläuft sich jährlich auf 50 bis 60 Millionen DM, wobei auf Lederschäden 8 Millionen entfallen. Die Biologie der Fliegen und ihr Verhalten im Wirtstier wurden geschildert und darauf hingewiesen, daß Tiere im Stall niemals zur Eiablage angeflogen werden. Gebauer berichtete über die in Österreich erzielten Bekämpfungserfolge durch Verwendung eines Chlor-Cumarin-Thiophosphorsäure-Präparates und betonte, daß die praktischen Ergebnisse noch nicht befriedigten. Über die Schwierigkeiten der Massen- und Einzelzucht synanthroper Fliegen und die Notwendigkeit, die Zuchtmethoden möglichst einheitlich zu gestalten, referierte Kuenen. Er gab einen Überblick über die Standardnährmedien, den Einfluß des pH-Gehaltes, der Temperatur und der Größe der Zuchtgefäße. Erhöhung der Larvendichte senkt das Pupariengewicht stark und steigert die Mortalität von Larven und Puppen. Die einzelnen Zuchtstämme passen sich weitgehend den verschiedenen Kulturmedien an, denen aber in allen Fällen ein natürliches Substrat überlegen ist. Studien über die Funktionskreise einiger phytophager Fliegen *(Oscinella frit, Ceratitis capitata)* erbrachten Nachweise optischer Reize bei der Fernorientierung, chemischer und taktiler bei der Substratwahl zur Eiablage. Unter dem Einfluß ungünstiger Umweltbedingungen wurde eine krankhafte Verhaltensänderung beobachtet, die dem Bilde einer Insektizidvergiftung sehr ähnelt (K. Mayer). Die Unterschiede im Bau der einzelnen Fliegenlarven sind sehr geringfügig, viele Larven sind noch unzureichend bekannt. Das nächste Referat (Schumann) versuchte deshalb zu zeigen, welche Anhaltspunkte für die Bestimmung und Unterscheidung synanthroper Fliegen gewonnen werden können.

Die letzte Gruppe von Vorträgen am Nachmittag war dem Oberthema „Grundlagen und Praxis der Fliegenbekämpfung" vorbehalten. In einem sehr aufschlußreichen Referat berichtete Wiesmann über die Unterschiede in der Physiologie normaler und insektizidresistenter Stubenfliegenstämme; er unterstützte seine Worte durch instruktive farbige Mikroaufnahmen. Ein höherer Gesamtlipoidgehalt zeichnet alle resistenten Stämme aus, bei denen außerdem die Lipoide der Tarsen und der Epicuticula gegenüber normalen Fliegen erhöht sind. Ferner finden sich bei resistenten Formen größere Mengen von Proteinen und Aminosäuren. Die Abwehr der insektiziden Wirkstoffe wird als weitgehend unspezifisch angesehen, das Fermentsystem widerstandsfähiger Tiere zeigt eine erhöhte Leistung. — Bochnig sprach über die genetischen Grundlagen der Insektizidresistenz, wobei nachgewiesen wurde, daß es sich um eine Vielfalt von Resistenzfaktoren handelt, und daß durch Insektizide weder eine mutagene Wirkung noch eine genetische Adaptation ausgelöst wird. Kükenthal sprach über praktische Erfahrungen bei der Fliegenbekämpfung, vor allem in tropischen Gebieten. Die jeweils vorhandenen ökologischen Gegebenheiten sind maßgebend für die Auswahl des Mittels und der Methodik, über die bisher in allzu enger Anlehnung an Einzelpräparate berichtet worden ist. Keiding gab in überzeugender Form ein Bild von den Beziehungen der Praxis der Fliegenbekämpfung in Dänemark zur Entwicklung der Insektizidresistenz. Ausdehnung und Intensivierung von Bekämpfungsmaßnahmen steigerten, unabhängig von dem verwendeten Wirkstoff, die Zahl resistenter Fliegenpopulationen. Es werden deshalb die altbewährten Abwehrmaßnahmen, Gazefenster und Abdeckung der Düngerstätten, empfohlen. — Zum Schluß wurde der Beitrag von Rhodendorf, der nicht persönlich erscheinen konnte, verlesen; es wurde darin eine Aufschlüsselung der synanthropen Sarcophaginen für die verschiedenen großen Landschaftszonen der UdSSR gegeben.

Am 24. 4. vereinte ein geselliges Beisammensein eine große Anzahl der Tagungsteilnehmer, am 25. 4. konnten Interessenten Einrichtungen und Sammlungen der Biologischen Abteilung des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene besichtigen.

Der Verlauf der Tagung zeigte die große Mannigfaltigkeit der Fragen und Untersuchungsmöglichkeiten, die sich auf den Komplex der synanthropen Fliegen und ähnlich lebenden Formen beziehen, und erbrachte den Beweis dafür, daß an vielen Stellen auf breiter Grundlage an der Lösung der zahlreichen noch offenen Fragen gearbeitet wird.

G. Schmidt (Berlin-Dahlem)

DK 598.20:591.61+591.65:061.3(100)

Kurzbericht über die Tagung der Internationalen Union für Angewandte Ornithologie am 3. und 4. Mai 1959 in Seebach, Kr. Mühlhausen/Thür.

An der Tagung nahmen über 80 Gäste teil, darunter auch Vertreter aus Frankreich, Holland, Luxemburg, sämtliche Leiter der Vogelschutzwarten der Bundesrepublik (außer Kiel), Vertreter des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Bonn und der osteuropäischen Staaten (mit Ausnahme von Finnland, Bulgarien und der UdSSR). Bei der Begrüßung wies Prof. Dr. H. Stubbe (Gatersleben) auf die Notwendigkeit des Zusammenwirkens der Wissenschaftler aller Länder auf dem Gebiete der biologischen Schädlingsbekämpfung und der Vogelabwehr hin. Nach Grußworten von Vertretern einzelner Länder schilderte Dr. K. Mansfeld (Leiter der Vogelschutzwarte Seebach) die Entwicklung der Vogelschutzwarte und dankte u. a. auch dem Unterzeichneten für seine Hilfe in der kritischen Zeit nach dem Kriege.

Von einer Reihe inhaltsreicher und mit Spannung verfolgter Vorträge sind folgende zu erwähnen:

Löhrl (Ludwigsburg) berichtete, daß die Holzbeton-Nistkästen (aus 80% Sägemehl und 20% Zement) dauerhafter und billiger (3,— bis 3,20 DM je Stck.) sind und von den Vögeln besser angenommen werden als die üblichen Holznistkästen. Nach Mayer (Linz) werden nur 29% der Nistkästen im Winter zur Übernachtung benutzt. S. Pfeifer (Frankfurt a. M.) schätzte die Zahl auf 20%. Buchner (Prag) betonte, daß bei der Halsringmethode nur die Art der Nahrung, nicht aber die Nahrungsmenge der jungen Vögel festgestellt werden kann. F. Schütte (Göttingen) berichtete, daß — nach Auswertung des forstlichen Meldedienstes — alle 6—7 Jahre eine Kalamität durch Frostspanner und Eichenwickler eintritt. Die Vogelansiedlungen zeigen nur bei mittlerem Befall guten Erfolg. Bei schwachem Befall sind die Raupen in den gerollten Blättern wenig sichtbar und wandern selten.

K. Henze (München) teilte mit, daß die modernen großen Obstanlagen mit ihrem Busch- und Spalierobst und der chemischen Schädlingsbekämpfung keinen Raum mehr für den Vogelschutz bieten, dagegen verdienten die ausgehängten Nistkästen für die Bekämpfung der Sperlinge besondere Beachtung. Mansfeld betonte, daß der Vogelschutz für die Haus- und Kleingärten zweckmäßig sei.

W. Keil (Frankfurt a. M.) bezeichnete als die kritische Zahl (ohne Schäden) der Populationsdichte beim Haussperling 1—1,2 Stück/ha; das beobachtete Maximum betrug im Herbst 2—2,4 Stück/ha. Die Länge des Winters hat keinen Einfluß auf die Überwinterung. Die Sterblichkeit der ausgeflogenen Vögel beträgt bis zu 50%. Für eine eventuelle Bekämpfung bestehe damit eine Prognosemöglichkeit.

Bösenberg (Seebach) teilte mit, daß die Sterblichkeit der Brutvögel in Volieren bis zu 70% betrage, bei alten Vögeln 50%. Die Sperlinge nehmen die alten Nistkästen nicht sofort an.

In der Diskussion wurde u. a. empfohlen, Wintergerste und Winterweizen nicht in der Nähe von Siedlungen anzubauen, um die Schäden durch die Sperlinge zu vermindern. Die Sperlinge benutzen die Feldhecken als Ruheplätze und die Maisschläge als Deckung. Damit erhöhen sich die von ihnen auf den Feldern verursachten Schäden. Im Laubwald ist der Feldsperling der nützlichste Vogel. Er darf nicht vernichtet werden, wenn wenig Getreidesaaten in der Nähe liegen. In Ungarn gehört der Feldsperling zu den größten Vertilgern des Weißen Bärenspinners *(Hyphantria cunea)*.

Bezugnehmend auf den Vortrag von Hudec (Brno) hält Mansfeld den Abschuß von Staren und die Herausnahme der jungen Stare aus den Nistkästen im Obstgarten für notwendig. Man sollte den Vögeln aber auch Ausweichmöglichkeiten geben (Hecken, Beerensträucher). Angeblich schützt ein am Kirschbaum aufgehängter Nistkasten die Kirschenernte vor dem Starenfraß, da der „angestammte" Star die anderen fernhält. Pfeifer (Frankfurt a. M.) empfahl, das Aushängen von Starkästen durch Verordnungen zu verbieten. An der Erforschung der Zugstraßen und Zwischenzüge der Stare sollten sich alle Länder beteiligen. Löhrl teilte mit, daß in Tunis durch das Militär etwa 15 Millionen Stare durch Parathion u. a. Mittel vernichtet wurden. Diese Massenvergiftung widerspricht dem Gedanken des Vogelschutzes und wurde von den Teilnehmern allgemein verurteilt. H. Bruns (Hamburg) erwähnte den großen Nutzen der Stare bei der Bekämpfung der Schädlinge auf Wiesen, Mooren und Weiden. Bier (Sauen) meinte, daß die Stare in der Forstwirtschaft sehr nützlich seien und durch Aushängen von Starkästen und Heckenanlagen herangezogen werden müßten. W. Przygodda (Essen) bemerkte, daß die Gefährdung von Vögeln vor allem durch die Überdosierung der modernen Schädlingsbekämpfungsmittel zustandekomme. Die Nestlinge der mit Toxaphen behandelten Reviere zeigen im allgemeinen ein geringeres Körpergewicht und sind weniger lebensfähig. In der Diskussion wurde empfohlen, die Gefahren der Behandlung für Nutzvögel nicht zu unterschätzen. Eine verheerende Wirkung zeigen z. B. die phosphorhaltigen Präparate auf die Feldlerchen. In Holland ist die Überdosierung verboten und strafbar.

Makowski (Lüneburg) berichtete über starke Schäden an Kartoffeln, die durch etwa 5000 Kraniche auf Rastplätzen, an denen sie sich etwa 20 Tage lang aufhielten, verursacht wurden. Mansfeld empfahl, die Kartoffeln entweder früher oder später auszulegen, damit zum Kranichzug die Knollen entweder abgeerntet oder noch unreif sind.

H. Bruns (Hamburg) teilte mit, daß die durch Stare verursachten Schäden in der Bundesrepublik etwa 10 Millionen DM jährlich (davon 4 Millionen DM allein im Weinbau) betragen. Gute Ergebnisse zeigten die zur Abwehr angewandten Raketen mit einfacher und doppelter Zündung (Preis ab etwa 1,50 DM für eine bleistiftgroße Rakete von 60 m Reichweite; größere Modelle wirken bis zu 300 m; Hersteller ist die Fa. Zink, Kleebronn/Württ.). Billiger sei jedoch die phonoakustische oder kombinierte Methode. Schiemenz (Dresden) empfahl die Flugmodelle von Habicht mit Fernlenkung.

Auf der anschließenden Exkursion zur Vogelschutzstelle Serrahn wurden im Naturschutzgebiet u. a. zahlreiche Nistkästen verschiedener Modelle vorgeführt.

M. Klemm (Berlin-Dahlem)

DK 664.8:632:061.3

Sitzung des „Ständigen Ausschusses für Vorratshaltung und Schädlingsbekämpfung"

Am 26. und 27. Februar 1959 fand in Braunschweig unter dem Vorsitz des Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt, Prof. Dr. H. Richter, die 8. Sitzung des Ausschusses statt.

Dieser Arbeitskreis, der seit 1951 besteht, befaßt sich mit Fragen der Lagerung von Getreide und anderen Nahrungsgütern pflanzlicher Herkunft. Das Auftreten, die Einschleppung, die vorbeugende Befallsverhinderung und die Bekämpfung von tierischen Schädlingen finden dabei besondere Berücksichtigung. Im Ausschuß sind das Referat Pflanzenschutz des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, das Institut für Vorratsschutz und die Prüfstelle für Pflanzenschutzmittel und -geräte der Biologischen Bundesanstalt (BBA), die Einfuhr- und Vorratsstelle für Getreide und Futtermittel (EVst), das Bundesgesundheitsamt (BGA), das Hygienische Institut der Freien und Hansestadt Hamburg, die Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung (BfG) und die Praxis der Lagerhaltung vertreten.

Nach einleitenden Worten von Prof. Dr. Richter wurde in 13 Kurzreferaten, denen sich ausgedehnte Diskussionen anschlossen, die z. Z. akuten Probleme der Lagerhaltung erörtert. Ernst (EVst) berichtete über die Entwicklung der Lagerhaltung im Rahmen der Bundesreserven und die hier vordringlich zu lösenden Fragen. Die Sacklagerung und die zulässige Lagerdauer bei verschiedenen Nahrungsprodukten standen im Mittelpunkt der Diskussion. Prof. Dr. H. Müller (BBA) sprach über die Bestimmungen für die Anwendung von Phosphorwasserstofftabletten nach dem Rundschreiben des Bundesministeriums des Innern. Unfälle, die durch Nichtbefolgung der Vorschriften entstanden sind, die Kennzeichnungspflicht für das behandelte Getreide und die Beseitigung der Rückstände durch Aspiration waren Hauptpunkte der Aussprache. Dr. W. Frey (BBA) behandelte die Frage der Mottenbekämpfung in Getreidelägern. Ausgehend von Untersuchungen auf Großlägern wurde die bei Bekämpfung mit Verneblungsmitteln grundsätzlich zu erwartenden Schwierigkeiten dargelegt und die Wirkungsgrenze dieses Mitteltyps aufgezeigt. Zwei speziell auf die Mottenbekämpfung in Getreidelägern ausgerichtete Begasungsverfahren, die sich in Großversuchen bewährten, wurden besprochen.

Die vom Standpunkt des Vorratsschutzes sehr wichtige Frage der Einführung von Methylbromid, das im Ausland seit längerer Zeit in großem Umfange als Begasungsmittel angewendet wird, wurde von 4 Referenten unter verschiedenen Gesichtspunkten behandelt. Prof. Dr. H. Müller (BBA) stellte in seinen Ausführungen über den Einsatzbedarf des Methylbromids Fälle heraus, in denen ohne dieses Begasungsmittel eine befriedigende Bekämpfung der Schädlinge nicht möglich ist. Seine Ausführungen wurden von Dr. H. Piltz (Amtliche Pflanzenbeschau Hamburg) im Hinblick auf die Begasung von Preßrückständen der Ölgewinnung im Rahmen der Pflanzenbeschauverordnung nachdrücklich unterstrichen. Prof. Dr. Hunold (BGA) erörterte die Richtlinien über Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung von Methylbromid zur Schädlingsbekämpfung, die sich seit längerem in Vorbereitung befinden und dem Bundesministerium des Innern vorgelegt worden sind. Zur Frage der Gesundheitsschädlichkeit der Begasung von Getreide mit Methylbromid nahm Prof. Dr. F. Bär (BGA) Stellung. Auf Grund seiner bisherigen Untersuchungsergebnisse bestehen keine gesundheitlichen Bedenken gegen eine vorschriftsmäßige Begasung von Weizen und Roggen. Die Frage der Beeinflussung von Aminosäuren und Vitaminen durch eine Methylbromidbegasung behandelte Dr. C. Klotzsche (BGA). Mikrobiologisch nachweisbare Veränderungen traten an den wichtigsten Inhaltsstoffen des begasten Roggens hinsichtlich der Vitamine

und Aminosäuren bei den experimentell angewendeten Methylbromiddosierungen nicht auf.

Prof. Dr. G. Brückner (BfG) gab einen abschließenden Bericht über Rückstandsuntersuchungen an Getreide, das mit Einstäubemitteln behandelt wurde. Die Versuche wurden auf Veranlassung des Ausschusses gemeinsam von der Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung, der Biologischen Bundesanstalt und dem Bundesgesundheitsamt durchgeführt. Prof. Dr. F. Bär (BGA) zog die hygienischen Folgerungen aus den Versuchsergebnissen. Demnach scheidet Dichlordiphenyltrichloräthan als Mittel für die Getreideeinstäubung auf alle Fälle aus; hinsichtlich der Anwendung von Lindan erscheint ein Verzicht erwünscht. Gegen den Einsatz von Pyrethrum-Piperonylbutoxyd-Mitteln werden bei Einhaltung der Toleranzwerte (Pyrethrum 3 ppm und Piperonylbutoxyd 15 ppm) keine gesundheitlichen Bedenken erhoben. Über die Anwendungsmöglichkeiten wenig giftiger Phosphorsäureester (Malathion) als Getreideeinstäubemittel berichtete Dr. W. Frey (BBA). Da derartige Produkte in den USA und in Kanada bereits nach Zulassung durch die amtlichen Stellen (Toleranz für die Rückstände: 8 ppm) in größerem Umfange für die direkte Getreidebehandlung benutzt werden, soll ihre Anwendungsmöglichkeit in Deutschland experimentell geprüft werden. In gesundheitlicher Hinsicht wird die Verwendbarkeit derartiger Insektizide für die Getreideeinstäubung nach dem bisher vorliegenden Untersuchungsmaterial nicht ungünstig beurteilt.

Dr. Seidel (Hamburg) behandelte in einem Referat über neuere Gesichtspunkte bei der Getreidelagerung den Wandel, der in landwirtschaftlichen Betrieben, im Landhandel und in gewerblichen Speichern unter dem Einfluß der modernen Erntemethoden eingetreten ist. Beispiele für Speicherplanungen, die den geänderten Verhältnisse entsprechen, wurden gegeben.

In einem Übersichtsbericht brachte Dr. W. Frey (BBA) die seit längerer Zeit laufenden Bemühungen der „Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit Europas" (OEEC) und der „Europäischen Pflanzenschutzorganisation" (EPPO) um schädlingsfreie Nahrungsmittel-, insbesondere Getreideimporte nach den europäischen Ländern zur Kenntnis. Die Bildung einer gesamteuropäischen Interessengemeinschaft, die das Problem der Verseuchung von Nahrungsmittelimporten von Grund auf angepackt hat und entschlossen ist, es baldmöglich einer Lösung zuzuführen, ist als das wichtigste Faktum dieser Aktion anzusehen. Über Erfahrungen und Probleme bei der Durchführung der Pflanzenbeschauverordnung in bezug auf Getreide, Hülsenfrüchte und pflanzliche Preßrückstände der Ölgewinnung berichtete Dr. H. Piltz (Amtliche Pflanzenbeschau Hamburg). Behandelt wurde u. a. die Erteilung von Auflagen und die Überwachung ihrer Durchführung, Befallstoleranzen, die Frage der Übernahme von Begasungskosten, die Zeugnispflicht und die Begasungsverfahren für gesackte Waren, insbesondere für Preßrückstände der Ölgewinnung. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß Vorratsquarantäne in ihrer gegenwärtigen Form ohne wesentliche Störungen der Wirtschaft durchführbar ist.

Auf Grund der am Institut für Vorratsschutz der BBA laufenden Untersuchungen berichtete Dr. W. Knülle (BBA) über neuere Erkenntnisse zur Milbenfrage. Die Ausführungen zeigten, daß die Vermehrungsstärke der Mehlmilben und die zeitlichen Schwankungen der Befallszentren wesentlich strenger mit der zwischen den Getreidekörnern herrschenden Luftfeuchtigkeit korreliert sind, als bisher allgemein angenommen wurde. Schwache Veränderungen der Luftfeuchte, sei es durch Veränderung im Wassergehalt des Getreides oder durch die Außenluft, stehen in engster Beziehung zur Ausbreitung des Befalls. W. Frey (Berlin-Dahlem)

LITERATUR

DK 632(023)

Maier-Bode und Heddergott, Taschenbuch des Pflanzenarztes 1959. Der aktuelle Helfer zur Bestimmung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. Bearb. von H. Heddergott. 8., neubearb. Folge. Hiltrup bei Münster (Westf.): Landwirtschaftsverlag (1958). 279 S. nebst Kalendarium, 8 Taf. Preis geb. 3,90 DM.

Die Ausgabe 1959 des bekannten Taschenbuches unterscheidet sich von ihren Vorgängerinnen in der äußeren Aufmachung sowie in der Gliederung des Gebotenen kaum. Eine sorgfältige Überarbeitung des Textes und der Bestimmungstabellen, die den neuesten Erfahrungen auf dem Gesamtgebiete des Pflanzenschutzes und Vorratsschutzes entspricht, wurde wiederum vorgenommen. Die Zahl der besprochenen Schädigungen beträgt nunmehr etwa 800, so daß alle wirtschaftlich wichtigen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge berücksichtigt sind. Die unumgänglich notwendigen und regelmäßig wiederkehrenden „Standardmaßnahmen" sind jetzt bei den wichtigsten Kulturen und den Vorräten den Bestimmungstabellen vorangestellt worden. Als „aktuelles Pflanzenschutzproblem" werden diesmal die Viruskrankheiten (Übertragung, allgemeine Symptome, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung) behandelt. Die Beliebtheit des Taschenbuches in den Kreisen der Praxis wird wohl durch nichts besser bewiesen als durch die Tatsache, daß die Ausgabe 1959 durch Vorbestellungen bereits beim Erscheinen ausverkauft war und sofort ein Nachdruck erforderlich wurde.

J. Krause (Braunschweig)

DK 632:635.9(023.1)

Pauck, Paul: Pflanzenschutz-Ratgeber für den Blumen- und Zierpflanzenbau unter Glas. Hannover: M. & H. Schaper 1959. 153 S., 112 Abb. Preis kart. 12,— DM.

Verf. teilt sein Buch in 3 größere Abschnitte ein und bespricht zunächst die „Krankheitsursachen, Krankheitserreger und Schädlinge" allgemein, wobei die nichtparasitären Schädigungen besondere Beachtung finden. Der 2. Teil beschäftigt sich mit den „Pflanzenschutzmaßnahmen". Er gibt dem Praktiker einen zwar knappen, jedoch recht guten Überblick über die verschiedenen Bekämpfungsmöglichkeiten. Im letzten Abschnitt werden „Pflanzenschutzratschläge für die Kultur der wichtigsten Blumen- und Zierpflanzenarten unter Glas" gegeben. Bei 36 Pflanzen bzw. Pflanzengruppen weist Verf. auf die Kulturansprüche (pH-Wert, Temperatur, Luftfeuchtigkeit usw.) hin, nennt die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge und gibt kurzgefaßte Bekämpfungsempfehlungen. Wenn sich auch über die Zweckmäßigkeit einiger der empfohlenen Maßnahmen vielleicht streiten ließe, so kann doch gesagt werden, daß das Buch für den Praktiker durchaus wertvoll ist. Hervorzuheben sind die zahlreichen guten Abbildungen.

H. Pag (Berlin-Dahlem)

DK 577.154:595.75

Haas, Elisabeth: Über die Carbohydrasen der Hemipteren mit besonderer Berücksichtigung der Enzyme von *Pyrrhocoris apterus*. Diss. Univ. Heidelberg 1955. 110 S., 39 Abb. und Tab. (Maschinenschriftl.)

Im Rahmen von ernährungsphysiologischen Arbeiten über wirtschaftlich wichtige Insekten untersuchte Verf. mit Hilfe mikrobiochemischer Methoden papierchromatographisch die kohlenhydratspaltenden Enzyme (Carbohydrasen) in der Speicheldrüse und im Darm von 18 verschiedenen Wanzenarten (Heteropteren), darunter 14 Pflanzensaugern und 4 Raubwanzen. Eingehend geprüft und besprochen werden die Spaltungen von Glygogen, Stärke und Maltose, von Saccharose, Turanose und Melizitose, von Trehalose, von Melibiose und Raffinose, von Cellobiose und Salicin sowie von Laktose. Darüber hinaus sind vorwiegend an der Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*) studiert worden die enzymatischen Aktivitäten der Darmzellen und ihrer Sekrete, die Lage der Enzyme in den verschiedenen Darmabschnitten, die pH-Optima von Carbohydrasen, die enzymatische Tätigkeit der Speicheldrüsen, die Lage der α-Galaktosidase in den Speicheldrüsen, das Vorkommen schwacher Saccharase im Speichel und die Spaltung einer Anzahl polymerer Kohlenhydrate (Lichenin, Tylose, Carubin u. a.). Nach der Diskussion der Einzelergebnisse erfolgt ihre Zusammenfassung zu einer Art Gesamtschau.

Die untersuchten Wanzenarten vermögen eine überraschend große Anzahl Zuckerarten auszunutzen. Ihre pflanzenphysiologische Bedeutung für sich und in Verbindung mit den entsprechenden oder auch entgegengesetzten Verhältnissen in Darm und Speicheldrüse ist nicht selten unklar, da unser diesbezügliches Wissen wohl noch zu lückenhaft ist. Eine mehr oder weniger aktive Amylase und mitunter auch eine Maltase tritt im Speichel fast aller pflanzenfressenden Wanzenarten auf. Im Darm liegt immer ein Stärkeabbau durch Amy-

lase und Maltase bis zu Glukose vor. Eine Saccharase war nur bei wenigen der untersuchten Tiere im Speichel gegeben, immer jedoch im Darm. In 3 Fällen wiesen die Speicheldrüsen nur Maltase auf, aber keine Saccharaseaktivität; in einem Falle lagen die Verhältnisse umgekehrt.

Allgemeinbiologisch gesehen, verfügen alle Insekten über eine Grundausstattung von wichtigeren Verdauungsenzymen; je nach der biologischen Gegebenheit einer Art kann das eine oder andere Enzym oder auch eine Enzymgruppe wesentlich verstärkt auftreten. Als Vertreter zweier verdauungsphysiologisch spezialisierter Typen nehmen zwischen *Carabus* als Fleischfresser und *Melolontha* als Pflanzenfresser mehr oder weniger variierend die pflanzensaugenden Wanzenarten eine gewisse Mittelstellung ein. Ihre Enzymkombinationen variieren lediglich die Grundausstattung und haben nicht den Wert eigentlicher Differenzierungen. Die erstaunliche Einförmigkeit in der Carbohydrasen-Kombination im Darm der Wanzen entspricht ernährungsphysiologisch dem großen Spielraum der Tiere, was nicht ausschließt, daß der Besitz des einen oder des anderen Enzyms, etwa der β-Glukosidase, doch für die Wahl der Futterpflanzen bedeutsam ist. Die Enzymausstattung bei den untersuchten Wanzen entspricht einem urtümlichen Zustand, die Vielfalt der Kohlenhydrate in den Geweben der Pflanzen widerspiegelnd.

Schließlich weist Verfasser darauf hin, daß es sich bei sehr schädlichen Rhynchoten nicht immer um eigentliche Toxine im Speichel zu handeln brauche als vielmehr um im Dienste ihrer Ernährung stehende enzymatische Erscheinungen. Die eigentlichen Oligosaccharasen dürften diesbezüglich keine Rolle spielen, wohl aber könnte das der Fall sein bei gehäufter Anwesenheit von Amylase, Hemicellulase, Pektinase oder natürlich auch von Proteinasen. H. Thiem (Heidelberg)

DK 577.154:595.764.1 Melolontha

Allmann, K.: Die Carbohydrasen der Larvalstadien und der Imago von *Melolontha melolontha* L. Diss. Univ. Heidelberg 1958. 131 S., 40 Abb. und Tab. (Maschinenschriftl.)

Die eingehend beschriebene Versuchsmethodik (S. 13—24) entspricht im Grundsätzlichen derjenigen von Haas (s. o.). Vergleichend untersucht und beschrieben werden die Carbohydrasen im Darmtraktus der jungen Drittengerlinge und der Imago (S. 25—75), die enzymatischen Aktivitäten in den Wänden der Verdauungsorgane (S. 76—101) und die Carbohydrasen der einzelnen Engerlingszustände (S. 102—103). Den Abschnitten Diskussion der Ergebnisse (S. 104—116) und Zusammenfassung (S. 117—122) sei das Folgende entnommen.

Unter der Einwirkung tiereigener Fermente wird ein wesentlicher Teil der niederen Saccharide, Glykoside und auch der wichtigsten pflanzlichen Reservekohlenhydrate, darunter Stärke, bereits im Mitteldarm hydrolysiert und zum größten Teil in der hinteren Mitteldarmhälfte resorbiert. Der Hauptteil des polysaccharidhaltigen Zellwandmaterials gelangt zusammen mit anderen, im Mitteldarm nicht oder nicht vollständig abgebauten Kohlenhydraten in die hintere Darmwandregion. Von hier aus verläuft die weitere Ausnutzung der Nahrung bei Engerling und Imago verschieden. Beim Engerling verbleibt der Nahrungsbrei sehr lange, bis zu 120 Stunden, in der Gärkammer und ist da der Einwirkung hochaktiver Carbohydrasen ausgesetzt, vor allen Polyasen zum hydrolytischen Abbau der pflanzlichen Zellwandbestandteile, Zellulose ausgenommen. Bei der Imago erleidet die Nahrung keine wesentliche Veränderung mehr, sie geht rasch durch den Hinterdarm und wird nach erfolgter Eindickung im Rektum ausgeschieden.

Im einzelnen haben Engerlinge und Imago folgende Carbohydrasen gemeinsam:

An tiereigenen als Oligasen: Maltase, Saccharase, Trehalase, Melibiase, Cellobiase, Laktase, Mannobiase;
als Polyasen: Amylase, Mannanase, Lichenase, Dextranase und Freisetzung von Galaktose aus ε-Galaktan.
An bakterieeigenen als Oligasen: β-h-Fruktosidase;
als Polyasen: Inulinase, Amylase (auch tiereigen).

Zusätzlich sind die Engerlinge mit folgenden Carbohydrasen ausgerüstet:

An tiereigenen als Oligasen: β-Xylosidase; Freisetzung von Galaktose und Arabinose aus Hemicellulosen sowie von Arabinose aus ε-Galaktan;
als Polyasen: Xylanase, Inulinase;
An bakterieneigenen als Oligasen: β-1.4-Galaktosidase, Xylosidase (auch tiereigen);
als Polyasen: Pektin-Galaktanase, Pektin-Arabinase, Polygalakturonase, Xylanase (auch tiereigen).

Diese Nachweise lassen die Anpassung des Nahrungsabbaues an die unterschiedliche Lebensweise der Entwicklungszustände erkennen (Engerling unterirdisch, Gerüstsubstanzen, Imago oberirdisch, pflanzliche Weichsubstanzen bevorzugend).

Im Verhalten der Gärkammer der Engerlinge ergaben sich Beziehungen zum bakteriellen Abbau im Pansen der Wirbeltiere. Entsprechend verfügt der Maikäfer im Darm über ein „Bakteriensegment" mit langen Reihen unregelmäßiger Papillen und einer subkutan gelegenen schleimigen Schicht Bakterien. Mit den Papillen nehmen die Tiere vermutlich aus dem rasch hindurchtretenden Nahrungsbrei lösliche Stoffe auf, wie sie andererseits wohl auch Stoffe, die unter die Bakterienmasse abgegeben werden, ausnutzen.

Bei Imago und Engerling herrschen die aktiven Spaltwerte der Amylase bei weitem vor. Der Mitteldarmsaft der Imago besitzt noch in einer Verdünnung von 1:1600 eine starke amylotische Wirkung. Ihr nach steht die Aktivität starker Saccharase, Maltase und Trehalase.

Ein Abbau der Zellulose durch Zellulase erfolgt weder beim Engerling noch beim Käfer. Tiereigene Zellulasen sind bisher mit Sicherheit nur ganz selten nachgewiesen worden. Sie haben auch im Pansen der Wirbeltiere keine Bedeutung.

Erstengerlinge haben in den ersten Lebenstagen im Mitteldarm keine Carbohydrasen, aber Bakterien im Dickdarm; wohl die Folge ihrer Humusernährung. Im Alter bis zu 12 Tagen besitzen sie kein dunkles funktionsfähiges Sekretionsepithel. Im übrigen besteht in der Carbohydrasen-Ausstattung der drei Engerlingszustände kein Unterschied.

Der Verfasser verweist ganz allgemein hinsichtlich der Bedeutung der Mikroorganismenflora auf die gesamte Problematik der Symbioseforschung und streift die Auswirkungen der Enzymforschung auf die Systematik und das Entwicklungsgeschehen der Insekten, letzteres bezüglich des Vorkommens von Metamorphosehormonen.

H. Thiem (Heidelberg)

PERSONALNACHRICHTEN

Dr. Arnold Mayer †

Am 13. Mai 1959 wurde Dr. Arnold Mayer, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Chemischen Fabrik C. H. Boehringer Sohn (Ingelheim a. Rh.) während einer Informationsreise durch die Türkei im 47. Lebensjahr das Opfer eines Kraftwagenunfalls. Aus Berlin gebürtig, studierte Mayer an den Universitäten Freiburg i. Br., Königsberg, Graz und Berlin Biologie und Geographie, promovierte 1939 bei Eberhard Janisch und war sodann bis Anfang 1947 als wissenschaftlicher Angestellter an der damaligen Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem sowie an deren Zweigstelle in Heidelberg tätig, wo er auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen, obstbaulichen und forstlichen Zoologie arbeitete. Sodann trat er an die Wissenschaftliche Abteilung der Fa. C. H. Boehringer Sohn über und richtete für die Pflanzenschutzforschung der Tochtergesellschaft CELA GmbH. eines der ersten Industrielaboratorien für Schädlingsbekämpfung und Pflanzenschutz ein. Seit 1951 bereiste er im Auftrage der Firma das Ausland, insbesondere Nord-, Mittel- und Südamerika, Südosteuropa, China, Syrien und die Türkei und trug reiche Erfahrungen über die wirtschaftlichen Besonderheiten dieser Länder zusammen.

Der Pflanzenschutz verliert in Arnold Mayer einen kenntnisreichen, energischen Mitarbeiter, der sich bei seinen Kollegen großer Wertschätzung und Beliebtheit erfreute, und dem alle, die ihn gekannt haben, ein ehrendes Gedenken bewahren werden.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart-O, Gerokstraße 19 / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—. / Printed in Germany.